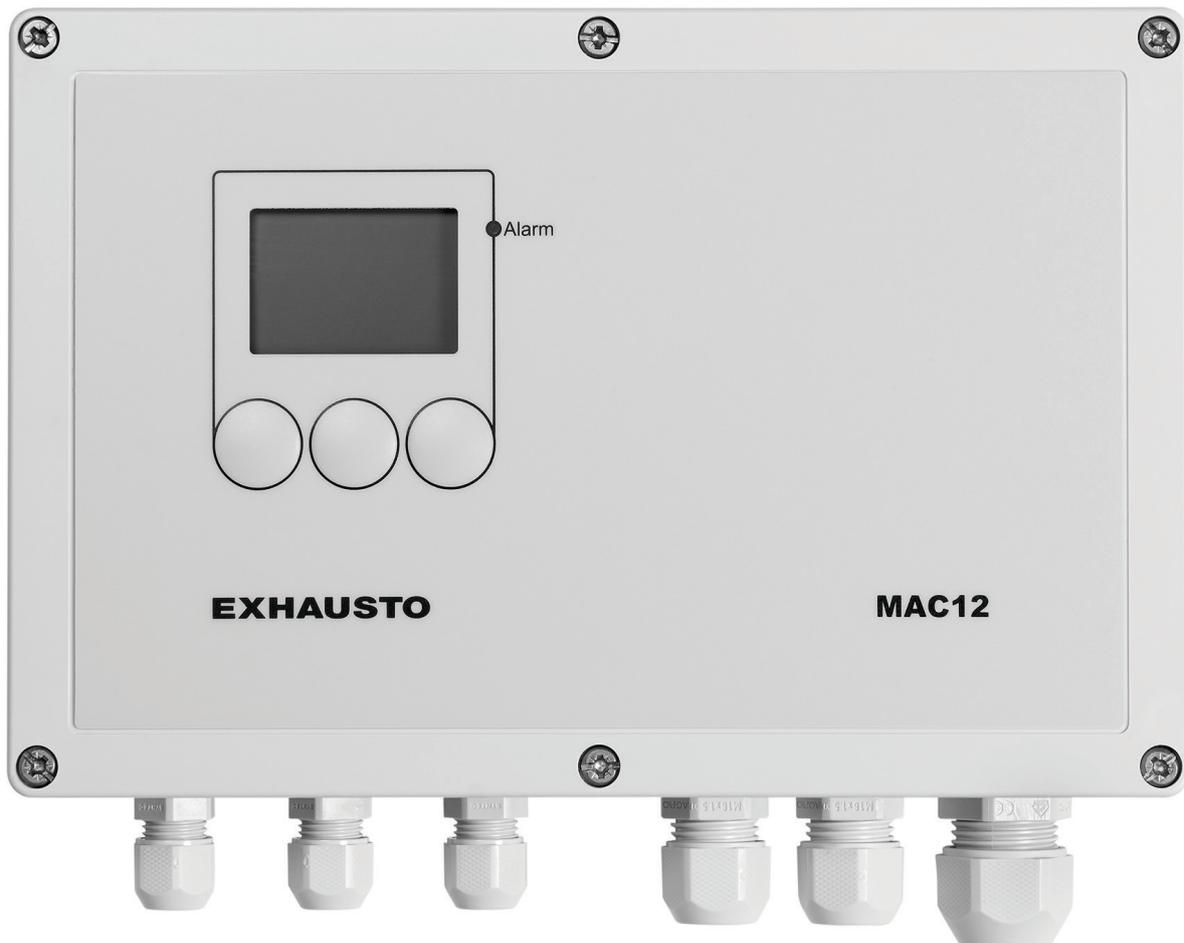


(DE) **MAC12**  
- XTP  
- MXTP

## Konstantdruckregler



Originalbetriebsanleitung





## 1. Produktinformation MAC12

Beschreibung .....	5
Hauptfunktionen.....	5

### 1.1 Lieferung

Lieferung .....	5
-----------------	---



## 2. Installation

### 2.1 Montage

Montage von MAC12 .....	6
Montage von XTP .....	6
Orientierung des XTP .....	6
Statische Druckmessung im Kanal .....	7
Max. Abstand zwischen MAC12 und XTP .....	7
Anschluss an Versorgungsspannung .....	7
Wartungsschalter .....	7

### 2.2 Einstellen von Drucksensoren

Ein Kanal .....	8
2-5 Kanäle .....	8

### 2.3 Übersichtszeichnung

Klemmreihe.....	9
LED .....	9
Kurzschlussbrücken.....	9
Sicherungen.....	9



## 3. Menüfunktionen

### 3.1 Benutzeroberfläche

Benutzeroberfläche.....	10
Display, Betriebssituation.....	10
Tasten .....	10

### 3.2 Menüfunktionen

3.2.1 Konfiguration.....	11
Erstmalige Inbetriebnahme des MAC12 .....	11
Ein Kanal .....	11
Mehrere Kanäle .....	12
3.2.2 Kanäle.....	13
Wahl von Kanal.....	13
3.2.3 Druckeinstellung .....	13
Wahl von Kanal.....	13
Druck bei Hochdruck .....	13
Druck bei Niederdruck .....	13
Druck bei Übersteuerungsdruck .....	14
Wahl von Drucksensortyp .....	14
Einregeln des Drucksensors.....	14
Wahl von Drucksensorbereich.....	14
Druckalarm .....	15
3.2.4 Einstellen des Reglers .....	15
Regler T <sub>p</sub> .....	16

Regler $K_p$ .....	16
Maximalleistung des Motors .....	16
Minimalleistung des Motors .....	16
Invertierte Leistung .....	17
3.2.5 Temperatur.....	17
Wahl von Kanälen.....	17
Temperaturfühler, Typ.....	17
Temperaturkompensierung.....	17
Einstellen des Temperaturfühlers .....	18
3.2.6 Kommunikation über externen Modbus .....	19
Externer Modbus .....	19
Modbusadresse .....	19
Baudrate .....	19
Paritätsbit.....	20
Stoppbits.....	20
3.2.7 Display .....	20
Hintergrundbeleuchtung .....	20
Pausenbildschirm .....	21
3.2.8 Hardwaretest .....	21
Alarmrelais.....	21
Motorrelais.....	21
Motorleistung.....	22
3.2.9 Diverse Konfigurationen .....	22
Motorregler .....	22
Austausch des EC-Reglers.....	22
Kanal hinzufügen.....	23
Sprache ändern .....	23
Werkseinstellungen wiederherstellen .....	24
3.2.10 Statusabfrage .....	24
Druck .....	25
Temperatur.....	25
Motor.....	25
Digitaleingänge .....	25
Digitalausgänge .....	26
Analogeingänge.....	26
Analogausgänge.....	26
Information.....	26
Kontakt .....	26
Softwareversionen.....	27
EC-Regler.....	27
Drucksensor .....	27
BMS-Aktivität .....	28
3.2.11 Alarme .....	28
Alarm LED .....	28
Anzeige aktiver Alarme.....	28
Anzeige von Alarmlog.....	28
Anhang	
A - Alarmerläuterung.....	29
B - Modbus ID-Liste .....	30
C - Technische Daten .....	34
D - Anschlussdiagramme.....	35



## 1. Produktinformation MAC12

**Beschreibung** MAC12 ist ein elektronischer Konstantdruckregler zur Druckregelung in Lüftungssystemen mit Kanälen und Ventilatoren. MAC12 kann mit Ventilatormotoren mit Spannungsregelung (MPR), Frequenzumrichter (MGE oder FC) oder bis zu 5 Stück EC-Reglern eingesetzt werden. MAC12 wird zusammen mit MPR für einphasige Motoren benutzt.

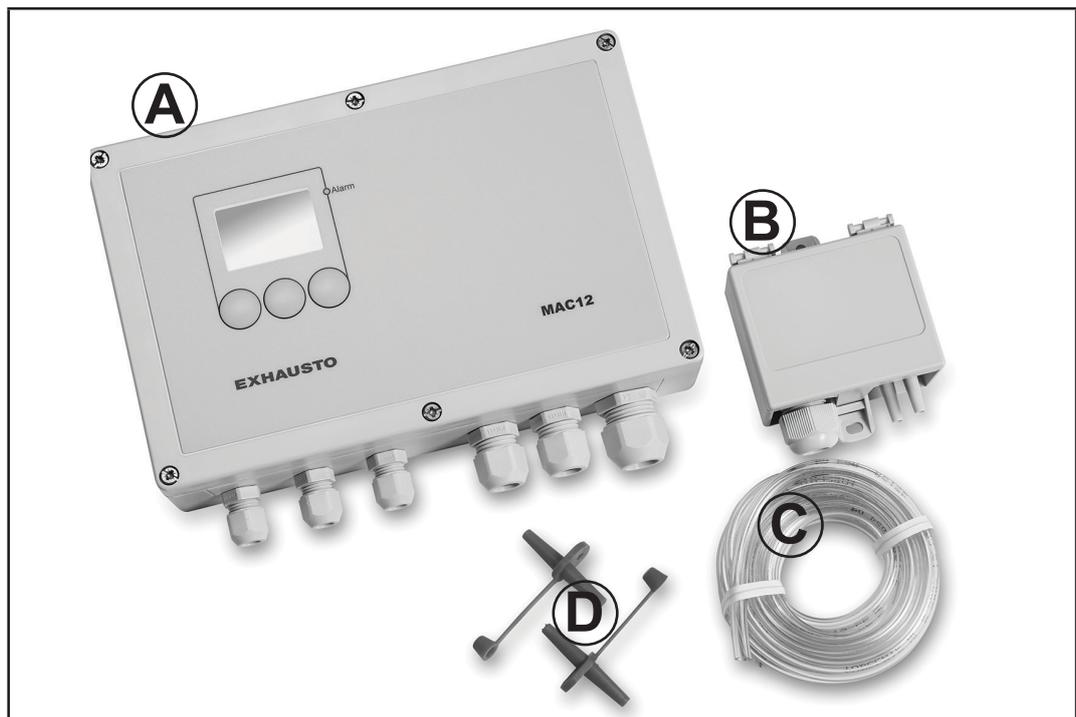
**Hauptfunktionen:** MAC12 hat folgende Hauptfunktionen:

- 0-10 VDC-Ausgang sowie Motorrelais zur Regelung eines Frequenzumrichters oder eines Triacreglers.
- Potentialfreier Alarmausgang für den Anschluss einer CTS-Anlage oder einer anderen Alarmvorrichtung
- Drei verschiedene Betriebsmodi mit dazugehörigem Hoch- Niedrig- und Übersteuerungsmodus.
- Die Ein-/Ausschaltfunktion lässt sich von einem externen Signal regeln.
- Regelung auf Übersteuerungsmodus kann von einem externen Signal erfolgen.
- MAC12 kann mit einem Temperaturfühler für Außentemperaturkompensierung ausgerüstet werden.
- Externe Modbus-Schnittstelle für den Anschluss an BMS/CTS-Systeme.
- Interne Modbus-Schnittstelle für den Anschluss von EXHAUSTO EC-Motorregelung sowie für den Aufbau von Mehrkanalsystemen.

### 1.1 Lieferung

Die MAC12-Lieferung umfasst folgende Bauteile:

	Pos.	Bauteil	Warennummer
Die Lieferung umfasst:	A	Konstantdruckregler	MAC12
	B	Druckmesswertgeber XTP	MAC12XTP / MXTP
	C	2 m Schlauch für Druckmesswertgeber	
	D	Blindstopfen für Druckmesswertgeber	
	E	Betriebsanleitung	
Extra Zubehör	F	Außentemperaturfühler, XTT	XTT





## 2. Installation

### 2.1 Montage



Der elektrische Anschluss muss von einem Elektroinstallateur nach den örtlichen Bestimmungen und gesetzlichen Vorschriften ausgeführt werden.



MAC12 und XTP/MXTP sind auf einer ebenen und stabilen Oberfläche zu montieren.

#### Montage von MAC12

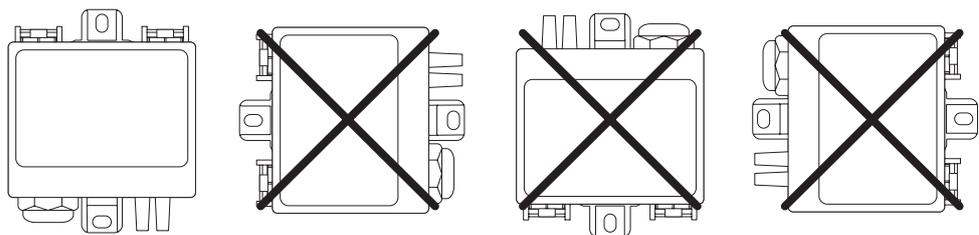
Schritt	Vorgehen
1	Das Frontblech abschrauben und den MAC12 an den 4 Eckbohrungen mit Schrauben befestigen, so dass die Verschraubungen für die Kabeldurchführungen des MAC12-Reglers unten positioniert sind.
2	Dort, wo Kabeldurchführungen erforderlich sind, müssen die Blindstopfen entfernt werden.
3	Die Kabel durch die Kabeldurchführungen führen, den Anschluss gemäß der Klemmenübersicht in Abschnitt 2.2 vornehmen, und die Verschraubung anziehen.
4	Das Frontblech wieder montieren.

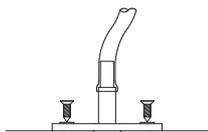
#### Montage von XTP

Schritt	Vorgehen
1	Den XTP an den beiden Schraubflanschen befestigen.
2	Die Kabel durch die Kabeldurchführung führen, anschließen und die Verschraubung anziehen.
3	Den Luftstutzen im Lüftungskanal am Sollmesspunkt montieren.
4	Den Luftstutzen mit einem Schlauchende an den Minus-Stutzen am XTP anschließen.
5	Wenn der XTP in einem druckneutralen Bereich montiert wird, ist es nicht erforderlich, den anderen Messstutzen am XTP anzuschließen. Andernfalls ist ein Schlauchende zu montieren, das zu einem druckneutralen Bereich führt.

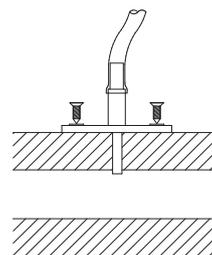
#### Orientierung des XTP

Der XTP muss mit den Verschraubungen nach unten orientiert sein, um das Eindringen von Feuchte zu vermeiden.



**Statische Druckmessung im Kanal****Unisolierter Kanal**

Den Druckmessnippel direkt am Kanal montieren. Das Kunststoffrohr vom Nippel abziehen.

**Isolierter Kanal**

Den Druckmessnippel auf der Isolierung anbringen. Das Kunststoffrohr auf die Stärke der Isolierung abkürzen.

**Max.-Abstand zwischen MAC12 und Druckmesswertgeber**

MAC12 - XTP:  $\leq 80\text{m } 3 \times 0,5\text{m}^2$   
 MAC12 - MXTP:  $\leq 200\text{m } 4 \times 0,5\text{m}^2$

**Anschluss der Versorgungsspannung**

Die Bemessung von Kabeln und Sicherungen hat nach den geltenden gesetzlichen Vorschriften zu erfolgen.

**Wartungsschalter**

Die EXHAUSTO A/S weist darauf hin, dass die Richtlinie Maschinen\*) die Montage eines Wartungsschalters bei der festen Installation des Ventilators zwingend vorschreibt.

Der Schalter muss...

abschließbar sein oder ist sichtbar in der Nähe des Ventilators anzuordnen.

alle Pole von der Versorgungsspannung unterbrechen können; Kontaktabstand mindestens 3 mm bei jedem Pol.

Der Wartungsschalter ist nicht von der EXHAUSTO-Lieferung umfasst.

\*) Es wird auf die Richtlinie Maschinen 98/37EF" - Anhang 1 - Nummer 1.6.3 "Trennung von den Energiequellen" verwiesen.

## 2.2 Einstellen von Drucksensoren

Wenn der MAC12 zur Regelung eines oder mehrerer Kanäle eingestellt wird, sind die einzelnen Drucksensoren so einzustellen, dass sie von der Regelung erfasst werden können.

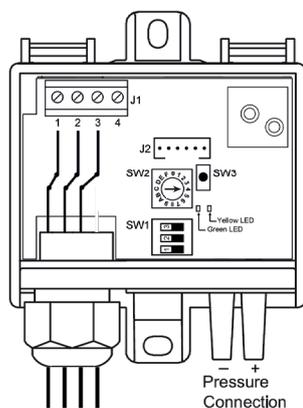
### Ein kanal

Bei der Regelung eines Kanals wird ein 0–10V Analog-Drucksensor XTP benutzt. Der Drucksensor ist unter der Menüfunktion 64 "Drucksensortyp" als ein 0–10 Volt Sensortyp einzustellen.

Den Drucksensor am Drehschalter SW2 auf den Druckbereich einstellen, der der normale Arbeitsbereich der Lüftungsanlage ist. Der Druckbereich muss der gleiche sein, der bei der Einstellung in der Menüfunktion 65 "Drucksensorbereich" gewählt wurde.

### Hinweis!

**Wenn die grüne Diode blinkt, liegt der aktuelle Druck über/unter dem gewählten Messbereich. Der Druckbereich ist sowohl am XTP als am MAC12 zu ändern.**



XTP	SW2 position
Pressure range	- SW2
-50..+50 Pa	0=On
0..+100 Pa	1=On
0..+150 Pa	2=On
0..+300 Pa	3=On
0..+500 Pa	4=On
0..+1000 Pa	5=On
0..+1600 Pa	6=On
0..+2500 Pa	7=On

Beispiel: Wenn der Schalter SW2 auf Pos. 4 (0 – 500 Pa) eingestellt wird, ebenfalls den Bereich 0 – 500 Pa beim Einstellen wählen.

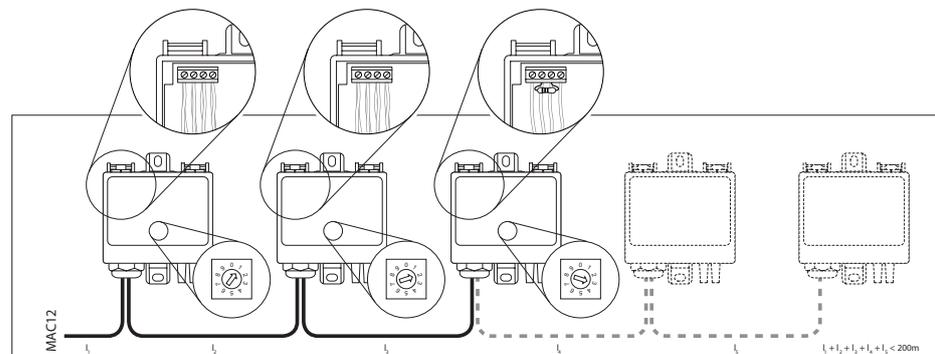
### 2-5 Kanäle

Beim Regeln mehrerer Kanäle, ist Modbus Sensortyp MXTP zu wählen.

MXTP strukturiert in Serie anschließen. Den erste MXTP direkte an den MAC12 anschließen. Den nächsten MXTP an den vorigen MXTP anschließen usw.

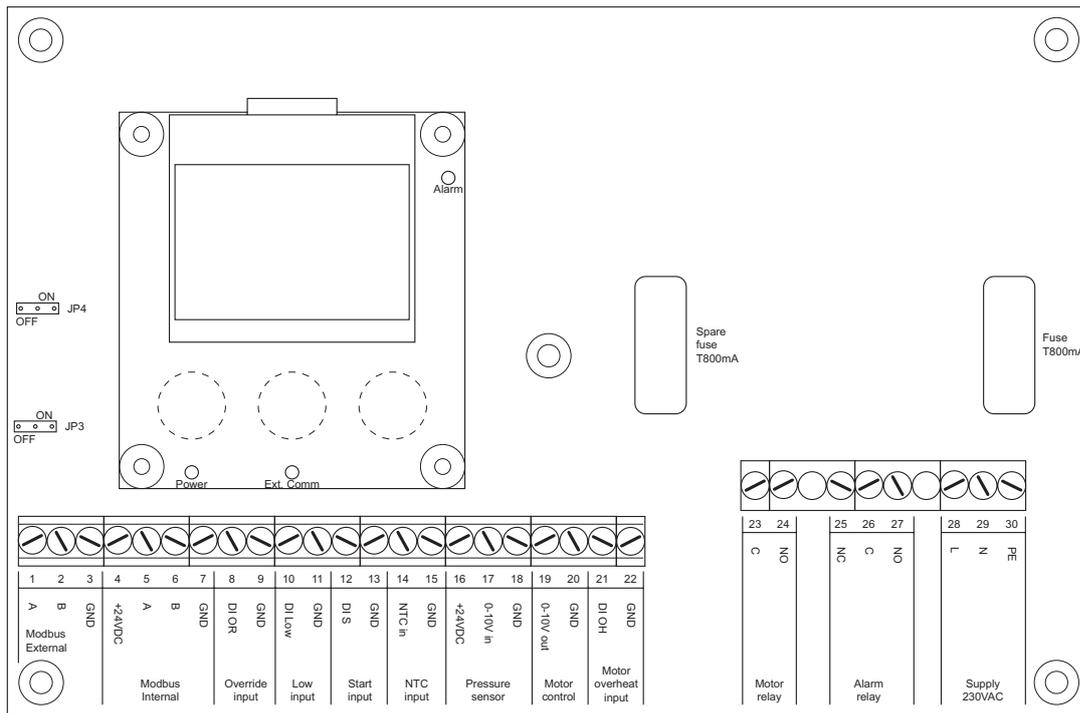
### Hinweis!

**NUR** der letzte XTP **MUSS** mit einem Terminierungswiderstand (120 Ω) an Pin 2 und Pin 3 an den Anschlussklemmen ausgerüstet werden; siehe das folgende Beispiel mit drei angeschlossenen MXTPs.



Den Schalter beginnend mit der Nr. 1 am ersten, Nr. 2 am zweiten usw. einstellen.

## 2.3 Übersichtszeichnung



### Klemmreihe

Anschluss	Beschreibung	Klemme Nr.
Modbus Extern	Externer Modbus nach BMS	1, 2, 3
Modbus Intern	Interner Modbus nach MXTP, EC-Regler	4, 5, 6, 7
Übersteuerung Eingang	Übersteuerung digital	8, 9
Eingang Niedrig	Niederdruck digital	10, 11
Starteingang	Start digital	12, 13
NT-Eingang	Temperaturfühler	14, 15
Drucksensor	0-10 VDC-Eingang Drucksensor	16, 17, 18
Motorregler	0-10 VDC-Ausgang Motorregelung	19, 20
Motorüberhitzung Eingang	Überhitzung des Motors digital	21, 22
Motorrelais	Relais - Motor	23, 24
Alarmrelais	Relais - Alarm	25, 26, 27
Versorgung 230VAC	Versorgungsspannung 230 VAC $\pm$ 10 %, 50 Hz	28, 29, 30

### LED

<b>Stromversorgung</b> (grün)	Leuchtet auf, wenn die Stromversorgung angeschlossen ist. Erlichtet bei Kurzschluss oder Überlastung des 24 VDC-Anschlusses.
<b>Ext. Comm.</b> (Grün)	Blinkt bei Kommunikation am externen Modbus.
<b>Alarm</b> (rot)	Leuchtet konstant bei Alarm.

### Jumpers

<b>JP3</b>	Terminierung am externen Modbus (Standardwert AUS)
<b>JP4</b>	Terminierung am internen Modbus (Standardwert EIN)

### Sicherung

1 Stück T800mA	Zusätzliche Sicherung beigelegt. Die Sicherung muss IEC60127-1 entsprechen.
----------------	---

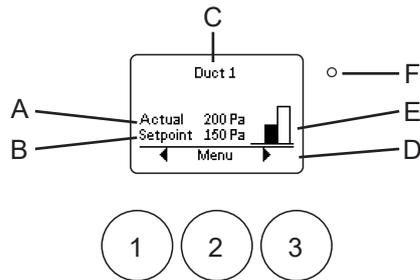


### 3. Menüfunktionen

#### 3.1 Benutzeroberfläche

##### Benutzer- oberfläche

Die Benutzeroberfläche besteht aus einem Grafikdisplay und 3 Navigationstasten. Am Display wird die aktuelle Betriebssituation angezeigt. Mittels eines Zugriffscodes kann das Einstellmenü aufgerufen werden, in dem die Parameter für den MAC12 geändert werden können.



##### Display, Betriebsanzeige

In der Betriebsanzeige können Betriebsmodus und Einstellungen abgelesen werden - siehe Tabelle:

Position	Erläuterung
A	Aktuell gemessener Druck im gewählten Kanal
B	Drucksollwert für den gewählten Kanal
C	Gibt den gewählten Kanal an
D	Funktion auf Taste 1, 2 oder 3
E	Aktueller Betriebsmodus
F	Alarm-LED leuchtet rot bei Alarm. Aktive Alarmer werden am Display angezeigt.

##### Tasten

Position	Erläuterung
1	Linke Taste. Dient i.d.R. zum Hochfahren im Menü oder Herunterfahren des Einstellwerts.
2	Mittlere Taste. Dient oft zur Funktionswahl.
3	Rechte Taste. Dient oft zum Herunterfahren im Menü oder Hochfahren des Einstellwerts.

## 3.2 Menüfunktionen

### 3.2.1 Konfiguration

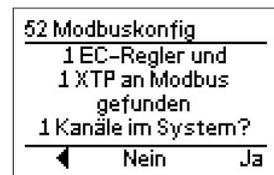
#### Erste Inbetriebnahme des MAC12

Bei der ersten Inbetriebnahme des MAC12 erfolgt eine kurze Anleitung zur Einstellung des Konstantdruckreglers. Dies gilt auch nach der Wiederherstellung der Werkseinstellung.

Die Tasten  $\blacktriangle$  und  $\blacktriangledown$  dienen zur Wahl der Sprache. Mit **OK** bestätigen.



Der MAC12 durchläuft jetzt einen automatischen Suchlauf nach Modbus-Einheiten. Nach Abschluss dieses Suchlaufs wird die Anzahl gefundener EC-Regler, gefundener XTP-Messwertgeber und gefundener Kanäle angezeigt. Wenn diese Anzahl mit der tatsächlichen Anzahl im System übereinstimmt, **Ja** drücken.



Wenn diese Anzahl von der tatsächlichen Anzahl im System abweicht, kann eine manuelle Einstellung durch Drücken der **Nein**-Taste vorgenommen werden.

Die Taste  $\blacktriangleleft$  drücken, um zum vorigen Menüpunkt zurückzukehren.

#### Ein Kanal

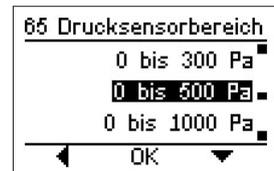
Wenn das System nur einen Kanal umfasst, wird mit der Einstellung von Einheiten zur Regelung des Kanals fortgesetzt. Der erste Schritt ist die Wahl des Motorreglertyps. Wenn kein EXHAUSTO EC-Regler benutzt wird, sollte eine 0-10 VDC-Regelung gewählt werden. Die Taste  $\blacktriangledown$  zum Wechseln zwischen den Wahlmöglichkeiten benutzen. **OK** drücken, um den gewünschten Motorregler zu wählen.



Danach den Drucksensortyp wählen. Wahlmöglichkeiten: Ein Modbus-gestützter Drucksensor oder ein auf 0-10 VDC gestützter Drucksensor. Die Taste  $\blacktriangledown$  zum Wechseln zwischen den Wahlmöglichkeiten benutzen. **OK** drücken, um den gewünschten Drucksensortyp zu wählen.



Wenn der gewählte Drucksensor ein 0-10 VD-gestützter Sensor ist, ist der Solldruckbereich anzugeben. Dies erfolgt automatisch, wenn ein Modbus-gestützter Drucksensor benutzt wird. Die Taste  $\blacktriangledown$  zum Wechseln zwischen den Wahlmöglichkeiten benutzen. **OK** drücken, um den gewünschten Druckbereich zu wählen.



Als letztes ist der benutzte Temperaturfühler anzugeben. Es können zwei Typen NTC-Fühler benutzt werden. Ein 10 K $\Omega$  oder ein 22 K $\Omega$  NTC. Alternativ kann die Temperatur von einem BMS-System erfasst werden. Die Taste  $\blacktriangledown$  zum Wechseln zwischen den Wahlmöglichkeiten benutzen. **OK** drücken, um den gewünschten Temperaturfühlertyp zu wählen.



**Mehrere Kanäle**

Bei mehreren Kanälen ist eine zusätzliche Konfiguration der Kommunikation zu den einzelnen Einheiten erforderlich. Die folgende Konfiguration wird ein Mal für jeden angeschlossenen Kanal durchgeführt.

Der erste Schritt ist die Wahl des EC-Reglers. *Ja* drücken, wenn der benutzte EC-Regler 1phasig ist, sonst *Nein* drücken.

54 Modbuskonfig
1-phasiger EC-Regler installiert im Kanal 1?
◀ Nein Ja

Wenn der für den Kanal benutzte EC-Regler NICHT 1phasig ist, wird am Display angezeigt, welche Einstellungen am EC-Regler und am XTP für die jeweiligen Kanäle benutzt werden sollen. Diese sind vor dem nächsten Schritt korrekt einzustellen. Durch Drücken von *OK* wird der nächste Kanal aufgerufen.

55 Modbuskonfig
DIP2 = ON am EC-Regler und Encoder = 2 an XTP im Kanal 2
◀ OK

Wenn der benutzte EC-Regler 1phasig ist, MUSS der Strom zu allen EC-Reglern unterbrochen werden, bevor fortgesetzt wird. Durch Drücken von *OK* fortsetzen.

56 Modbuskonfig
Den Strom an allen EC-Reglern abschalten
◀ OK

Am Display werden anschließend die Einstellungen des EC-Reglers und des XTP-Messwertgebers für die einzelnen Kanäle gezeigt. Diese sind vor dem nächsten Schritt korrekt einzustellen. Durch Drücken von *OK* fortsetzen.

61 Modbuskonfig
DIP1 = ON am EC-Regler und Encoder = 1 an XTP im Kanal 1
◀ OK

Den Strom an alle EC-Regler wieder anschließen. Durch Drücken von *OK* wird zur automatischen Kontrolle des Modbus-Anschlusses am Kanal weitergeschaltet.

62 Modbuskonfig
Den Strom zu allen EC-Reglern einschalten
◀ OK

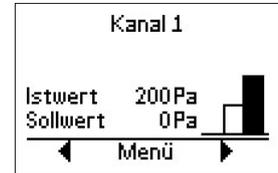
Diese Konfiguration wird wiederholt, bis alle Kanäle korrekt eingestellt sind. Danach wird zur Konfiguration des Temperaturfühlers weitergeschaltet, die nach dem gleichen Verfahren wie bei einem Kanal erfolgt.

### 3.2.2 Kanäle

Der MAC12 ist in der Lage, bis zu 5 Kanälen zu regeln, wenn EXHAUSTO EC-Regler benutzt werden. Das Menüsystem des MAC12 ist so aufgebaut, dass zunächst der einzelne Kanal aufzurufen ist, an dem Konfigurationsänderungen vorgenommen werden sollen. Einige Menüpunkte sind jedoch für alle Kanäle einheitlich, und einige Menüpunkte lassen sich auf verschiedene Weise aufrufen.

#### Wahl von Kanal

Mit den Tasten ◀ und ▶ erfolgt die Wahl des Kanals. Es kann nur zwischen angeschlossenen Kanälen gewechselt werden. Danach **Menü** drücken, um das Menü des gewählten Kanals aufzurufen.



### 3.2.3 Druckeinstellung

Der MAC12 kann den Druckverlust in bis zu 5 Kanälen durch Erfassung der Werte von bis zu 5 Drucksensoren regeln und die Drehzahl in bis zu 5 EC-Reglern über Modbus einstellen. Die Voraussetzung der Kanäle wird individuell für jeden einzelnen Kanal konfiguriert.

#### Wahl von Kanal

Bei 0-10V Regelung erfolgen alle Einstellungen von Kanal 1. Mit den Tasten ◀ und ▶ erfolgt die Wahl des Kanals. Danach **Menü** drücken, um das Menü des gewählten Kanals aufzurufen.



Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Einstellungen** aufrufen und die Taste **OK** drücken. Den Zugriffskode **1234** eingeben.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Druck** aufrufen und die Taste **OK** drücken.



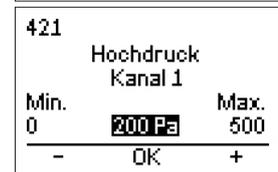
#### Druck bei Hochdruck

Beim Betriebsmodus Hochdruck wird jeder Motor individuell geregelt, so dass ein gewisser Druck in den einzelnen Kanälen erzielt wird.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Hochdruck** aufrufen und die Taste **OK** drücken.



Danach lässt sich der Druck beim Betriebsmodus Hochdruck innerhalb des Betriebsbereichs des Drucksensors einstellen. Wenn der Betriebsbereich des Drucksensors beispielsweise im Intervall 0 bis 500 Pa eingestellt ist, lässt sich in diesem ganzen Intervall Hochdruck einstellen.



#### Druck bei Niederdruck

Wenn der MAC12-Eingang LOW aktiv ist, gilt dieser Druckwert für alle angeschlossene Kanäle.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Niederdruck** aufrufen und die Taste **OK** drücken.



Danach lässt sich der Druck beim Betriebsmodus Niederdruck innerhalb des Betriebsbereichs des Drucksensors einstellen. Wenn der Betriebsbereich des Drucksensors beispielsweise im Intervall *0 bis 500 Pa* eingestellt ist, lässt sich in diesem ganzen Intervall Niederdruck einstellen.



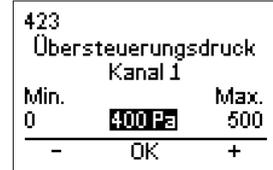
### Druck bei Übersteuerungsdruck

Wenn der MAC12-Eingang Override (Übersteuerung) aktiv ist, gilt dieser Druckwert für alle angeschlossenen Kanäle.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Übersteuerungsdruck** aufrufen und die Taste **OK** drücken.



Danach lässt sich der Druck beim Betriebsmodus Übersteuerungsdruck im Betriebsbereich des Drucksensors einstellen. Wenn der Betriebsbereich des Drucksensors beispielsweise im Intervall *0 bis 500 Pa* eingestellt ist, lässt sich der Übersteuerungsdruck in diesem ganzen Intervall einstellen.



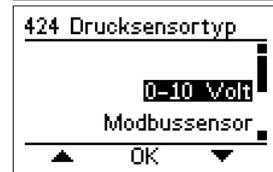
### Wahl von Drucksensortyp

Wenn der Drucksensortyp geändert wird, kann unter dem Menüpunkt **Drucksensortyp** ein Drucksensortyp nach dem gleichen Verfahren wie unter Installation gewählt werden.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Sensortyp** aufrufen und die Taste **OK** drücken.



Mit den Tasten ▲ und ▼ den Drucksensortyp wählen und dann die Taste **OK** drücken.



Hinweis: Bei Systemen mit mehreren Kanälen ist stets ein Modbussensor (MXTP) erforderlich.

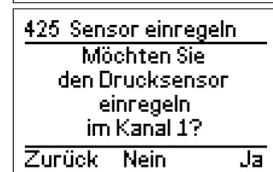
### Einregeln des Drucksensors

Der Drucksensor für jeden einzelnen Kanal lässt sich individuell einregeln. Dies kann nur bei abgeschaltetem MAC12 System vorgenommen werden. Der Menüpunkt erscheint nur, wenn der gewählte Drucksensor Modbus-gestützt ist.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Sensor einregeln** aufrufen und **OK** drücken.



Wenn der Druckmesswertgeber druckneutral ist, die **Ja**-Taste drücken, um eine Einregelung des Drucksensors vorzunehmen.



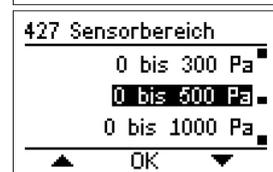
### Wahl von Drucksensorbereich

Wenn der gewählte Drucksensor auf 0-10 VDC gestützt ist, kann der Druckbereich gewählt werden. Dies erfolgt bei Modbus-gestützten Drucksensoren automatisch.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Sensorbereich** aufrufen und **OK** drücken.



Mit den Tasten ▲ und ▼ den Druckbereich wählen und dann die Taste **OK** drücken.



## Druckalarm

Der MAC12 lässt sich so einstellen, dass Alarm gegeben wird, wenn sich der gemessene Druck außerhalb des Soll-druckintervalls bewegt. Der Alarm LED leuchtet dann rot auf und schaltet das Alarmrelais ein. Die Alarme werden individuell für jeden einzelnen Kanal eingeregelt.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Druckalarm** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Die Taste **Ja** drücken, um den Druckalarm eines jeweiligen Kanals zu aktivieren.

Der Drucktoleranzwert lässt sich anschließend im Intervall 0 - ±500 Pascal mit einer Werkseinstellung von ±100 Pascal einstellen.

Den Solltoleranzwert mit den Tasten - und + einstellen. Danach die Taste **OK** drücken.

Jetzt lässt sich eine Zeitverzögerung am Alarm einstellen. Eine Zeitverzögerung ermöglicht einen Druck außerhalb des Soll-druckbereichs für eine gewisse Zeit, bevor Alarm ausgelöst wird.

Die Sollverzögerung mit den Tasten - und + einstellen. Danach die Taste **OK** drücken.

```

42 Druck Kanal 1
  Sensor einregeln
  Druckalarm
  Zurück
  ▲ OK ▼
  
```

```

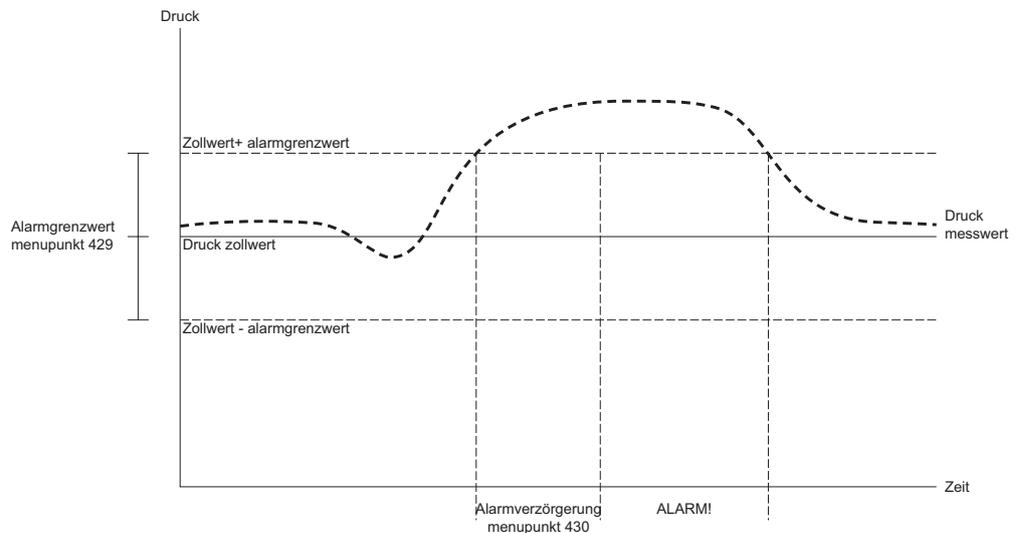
428 Druckalarm
  Möchten Sie
  den Druckalarm
  aktivieren
  im Kanal 1?
  Zurück Nein Ja
  
```

```

429
  Alarmgrenzwert
  Kanal 1
  Min. Max.
  0 +/-100 Pa 2600
  - OK +
  
```

```

430
  Alarmverzögerung
  Kanal 1
  Min. Max.
  0 300 sec 1000
  - OK +
  
```



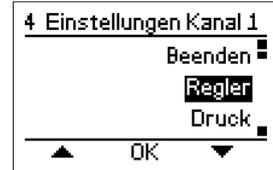
### 3.2.4 Einstellen des Reglers

Die Druckregelungsfunktion muss die Abweichung des Eingangssignals in das erforderliche Ausgangssignal (Drehzahl des Motors) umrechnen, um die Abweichung zu minimieren. Dies wird mit einem PI-Regler gelöst, bei dem der P-Anteil auf der Grundlage der statischen Abweichung und des  $K_p$  Faktors berechnet wird, und der I-Anteil auf der Grundlage der Abweichung über Zeit und des  $T_i$  Faktors berechnet wird. Diese beiden Faktoren lassen sich individuell für jeden einzelnen Kanal einstellen.

Mit den Tasten ◀ und ▶ den Kanal wählen. Danach **Menü** drücken, um das Menü des gewählten Kanals aufzurufen.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Einstellungen** aufrufen und die Taste **OK** drücken. Den Zugriffskode **1234** eingeben.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Regler** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

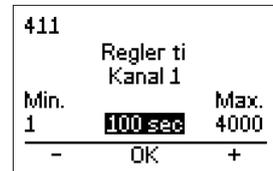
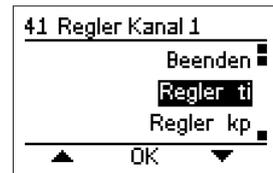


### Regler $T_i$

Den Integralanteil des PI-Reglers im Menüpunkt **Regler ti** einstellen.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Der  $T_i$  Faktor lässt sich danach im Bereich 1 - 4000 Sekunden einstellen mit einer Werkseinstellung von 100 Sekunden.

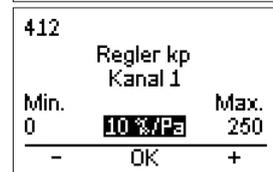


### Regler $K_p$

Den Proportionalanteil des PI-Reglers im Menüpunkt **Regler kp** einstellen.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Der  $K_p$ -Faktor lässt sich danach im Bereich 0 - 250 %/Pa einstellen mit einer Werkseinstellung von 10 %/Pa.

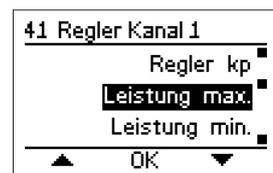


### Maximalleistung des Motors

Die Maximalleistung des Motors lässt sich unter dem Menüpunkt **Max. Leistung** begrenzen.

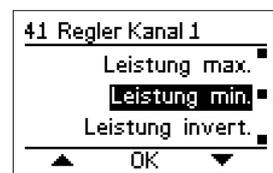
Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Die Maximalleistung lässt sich danach im Bereich 50 - 100 % einstellen mit einer Werkseinstellung von 100 %.



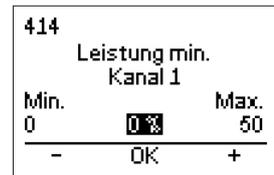
### Minimalleistung des Motors

Die Minimalleistung des Motors lässt sich unter dem Menüpunkt **Min. Leistung** begrenzen. Dies könnte der Fall sein, wenn der Motor zu keinem Zeitpunkt völlig ruhen darf.



Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt aufrufen und die Taste OK drücken.

Die Minimalleistung lässt sich danach im Bereich 0 - 50 % einstellen mit einer Werkseinstellung von 0 %.



### Invertierte Leistung

Die Invertierung der Leistung des Motors wirkt auf die Regelschleife ein, so dass das Ausgangssignal gedreht wird. Dies bedeutet, dass der Motor mit dem gleichen Signal statt der Maximalleistung von 100% seine Minimalleistung abgibt. Die Invertierfunktion hängt vom installierten System ab und kann z.B. bei Überdruckregelung oder anderen Situationen, in denen eine Invertierung der Regelung erforderlich ist, relevant sein.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Invertierte Leistung** aufrufen und die Taste **OK** drücken.



Werkseinstellung: **Nein**.

### 3.2.5 Temperatur

Mit dem MAC12 ist Außentemperaturkompensierung mit Druckregelung im Verhältnis zur Außentemperatur möglich. Der MAC12 sorgt für die Aufrechterhaltung des Drucks, bis die Temperatur *Hoch* erreicht wird. Von der Temperatur *Hoch* zur Temperatur *Niedrig* wird der Druck mit dem angegebenen Druckverlust linear reduziert. Die Kompensierung erfolgt individuell für jeden einzelnen Kanal.

### Wahl von Kanal

Die Wahl des Kanals erfolgt mit den Tasten ◀ und ▶. Es kann nur zwischen angeschlossenen Kanälen gewechselt werden. Danach **Menü** drücken, um das Menü des gewählten Kanals aufzurufen.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Einstellungen** aufrufen und die Taste **OK** drücken. Den Zugriffskode **1234** eingeben.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Temperatur** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

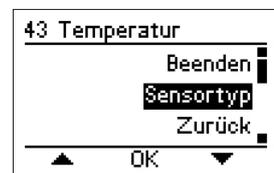


### Temperaturfühler Typ

Voraussetzung für die Temperaturkompensierung ist, dass ein Fühler montiert ist. Es können zwei Typen NTC-Fühler benutzt werden. Ein 10 KΩ oder ein 22 KΩ. Alternativ kann die Temperatur von einem BMS-System erfasst werden.

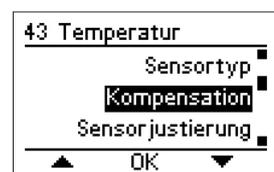
Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Fühlertyp** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Die Taste ▼ zum Wechseln zwischen den Wahlmöglichkeiten benutzen. **OK** drücken, um den gewünschten Temperaturfühlertyp zu wählen.

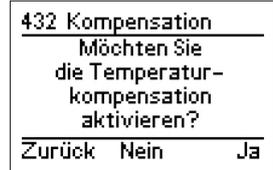


### Temperaturkompensierung

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Kompensierung** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

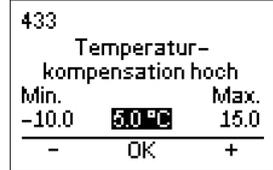


Die Taste **Ja** drücken, um die Temperaturkompensierung zu aktivieren.



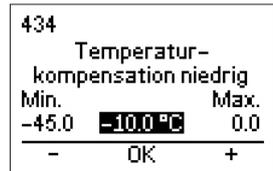
Die Temperatur *Hoch* lässt sich im Intervall -10.0 °C - 15.0 °C mit einer Werkseinstellung von 5.0 °C einstellen.

Die Temperatur *Hoch* mit den Tasten - und + einstellen. Danach die Taste **OK** drücken.



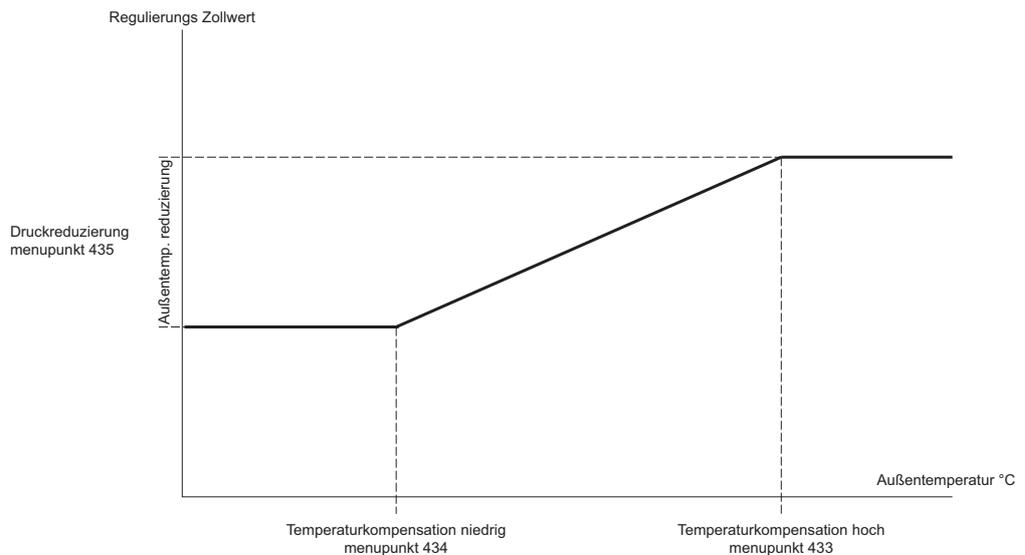
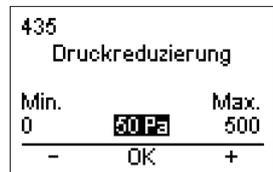
Die Temperatur *Niedrig* lässt sich im Intervall -45.0 °C – 0.0 °C mit einer Werkseinstellung von -10.0 °C einstellen.

Die Temperatur *Niedrig* mit den Tasten - und + einstellen. Danach die Taste **OK** drücken.



Die Sollandruckreduzierung lässt sich im Intervall 0 – 500 Pascal mit einer Werkseinstellung von 50 Pascal einstellen.

Die Druckreduzierung mit den Tasten - und + einstellen. Danach die Taste **OK** drücken.



**Einstellen des Temperaturfühlers**

Eine Abweichung zwischen der gemessenen Temperatur und der tatsächlichen Temperatur lässt sich durch Einstellen des Temperaturfühlers ausgleichen.



Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Fühlereinstellung** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Die Temperatureinstellung lässt sich im Intervall -30.0 °C – 30.0 °C mit einer Werkseinstellung von 0.0 °C einstellen.

Die Solltemperatur mit den Tasten - und + einstellen. Danach die Taste **OK** drücken.



### 3.2.6 Kommunikation über externen Modbus

Falls Kommunikation mit dem MAC12 von externen Systemen wie PC, BMS oder CTS möglich sein soll, sind die Kommunikationsparameter dem externen System anzupassen. Dabei ist zu beachten, dass die interne Modbus-Konfiguration, die unter anderem für die Kommunikation mit MXTP benutzt wird, sich dadurch nicht ändert.

Die **Menü**-Taste drücken, um das Menü aufzurufen.

Mit den Tasten **▲** und **▼** den Menüpunkt **Einstellungen** aufrufen und die Taste **OK** drücken. Den Zugriffskode **1234** eingeben.



Mit den Tasten **▲** und **▼** den Menüpunkt **Kommunikation** aufrufen und die Taste **OK** drücken.



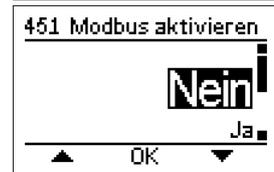
#### Externer Modbus

Der externe Modbus ist standardmäßig aktiv. Er lässt sich deaktivieren um beispielsweise unnötigen Datenverkehr in Verbindung mit diversen Tests zu vermeiden.

Mit den Tasten **▲** und **▼** den Menüpunkt **Modbus aktivieren** aufrufen und **OK** drücken.



Die Taste **▼** zum Wechseln zwischen den Wahlmöglichkeiten benutzen. **OK** drücken.



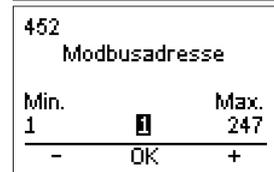
#### Modbusadresse

Zunächst die Modbusadresse von MAC12 aufrufen. Sie lässt sich im Interval 1 - 247 einstellen mit einer Werkseinstellung von 1.

Mit den Tasten **▲** und **▼** den Menüpunkt **Modbusadresse** aufrufen und die Taste **OK** drücken.



Die gewünschte Modbusadresse mit den Tasten **-** und **+** einstellen. Danach die Taste **OK** drücken.



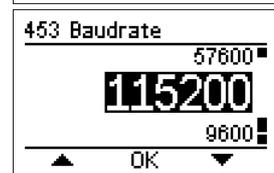
#### Baudrate

Danach die Kommunikationsgeschwindigkeit einstellen. Standardmäßig ist diese auf 115200 Baud eingestellt.

Mit den Tasten **▲** und **▼** den Menüpunkt **Baudrate** aufrufen und die Taste **OK** drücken.



Die Taste **OK** drücken, um die Kommunikationsgeschwindigkeit zu bestätigen.



**Paritätsbit**

Danach Paritätsbit einstellen. Die Parität als *keine*, *gerade* oder *ungerade* Parität einstellen; die Werkseinstellung ist *gerade* Parität.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Parität** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Die gewünschte Parität mit den Tasten ▲ und ▼ einstellen. Danach die Taste **OK** drücken.

**Stoppbits**

Die letzte noch fehlende Einstellung ist die Anzahl Stoppbits. Die Anzahl muss entweder 1 oder 2 Stoppbits sein. Standardmäßig ist die Anzahl Stoppbits auf 1 eingestellt.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Stoppbits** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Die gewünschte Anzahl Stoppbits mit den Tasten ▲ und ▼ einstellen. Danach die Taste **OK** drücken.

**3.2.7 Display**

Der MAC12 ist mit einem Display mit eingebauter Hintergrundbeleuchtung ausgerüstet. Das Display hat ein operatives Temperaturintervall von +40 °C bis -20 °C. Bei Temperaturen unter 0 °C kann eine Reduktion der Responszeit des Displays vorkommen.

Die **Menü**-Taste drücken, um das Menü aufzurufen.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Einstellungen** aufrufen und die Taste **OK** drücken. Den Zugriffskode **1234** eingeben.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Display** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

**Hintergrundbeleuchtung**

Die Hintergrundbeleuchtung kann in drei verschiedenen Einschaltverfahren eingestellt werden.

**Automatisch (Auto)**

Schaltet bei Betätigen einer Taste automatisch ein. Erlischt 3 Minuten nach dem letzten Betätigen einer Taste.

**Konstant eingeschaltet (Konst. ein)**

Die Hintergrundbeleuchtung bleibt so lange an, wie die Versorgung des MAC12-Systems eingeschaltet ist.

**Bei Alarm (Bei Alarm)**

Die gleiche Funktion wie bei automatisch, das Display wird jedoch eingeschaltet und verbleibt im Falle eines Alarms eingeschaltet.



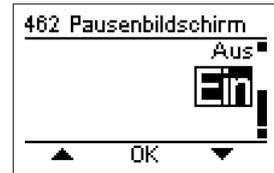
Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Hintergrundbeleuchtung** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Mit den Tasten ▲ und ▼ das Einschaltverfahren der Hintergrundbeleuchtung wählen und die Taste **OK** drücken.

**Pausenbildschirm** Der Pausenbildschirm des Displays lässt sich ein- bzw. ausschalten.  
Werkseinstellung: *Ein*.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Pausenbildschirm** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Zustand des Pausenbildschirms wählen und die Taste **OK** drücken.



### 3.2.8 Hardwaretest

Der MAC12 enthält Funktionen zum Testen diverser Hardware des Systems. Der MAC12 enthält zwei Relais; ein Motorrelais und ein Alarmrelais. Diese lassen sich zwecks Testen der Funktion manuell ein- bzw. ausschalten. Ferner lässt sich der 0-10 VDC-Ausgang zwecks eines Funktionstests manuell regeln.

Die **Menü**-Taste drücken, um das Menü aufzurufen.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Einstellungen** aufrufen und die Taste **OK** drücken. Den Zugriffskode **1234** eingeben.

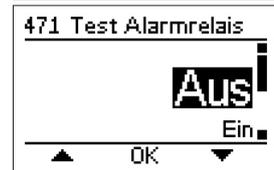
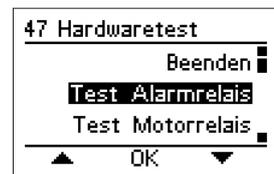
Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Hardwaretest** aufrufen und die Taste **OK** drücken.



**Alarmrelais** Manuelles Ein- bzw. Ausschalten des Alarmrelais. Während des Tests wird ein eventuelles Alarmsignal zum Relais übersteuert.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Alarmrelais testen** und die Taste **OK** drücken.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Zustand des Alarmrelais wählen. Die Taste **OK** drücken, um den Test zu verlassen.

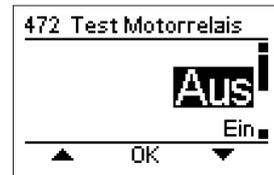


**Motorrelais** Manuelles Ein- bzw. Ausschalten des Motorrelais. Während des Tests wird ein eventuelles Motorsignal zum Relais übersteuert.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Motorrelais testen** und die Taste **OK** drücken.



Mit den Tasten ▲ und ▼ den Zustand des Motorrelais wählen. Die Taste **OK** drücken, um den Test zu verlassen.



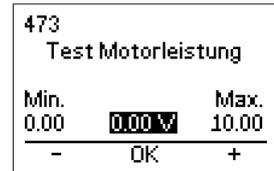
### Motorleistung

Übersteuert manuell die Ausgangsspannung zur Motorregelung.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Motorleistung testen** und die Taste **OK** drücken.



Die gewünschte Ausgangsspannung mit den Tasten - und + einstellen. Danach die Taste **OK** drücken, um den Test zu verlassen.



## 3.2.9 Diverse Konfigurationen

### Motorregler

Der Motorreglertyp lässt sich jederzeit ändern, eventuell bei Hinzufügung eines Kanals oder beim Austausch defekter Einheiten.

Die Wahl des Kanals erfolgt mit den Tasten ◀ und ▶. Danach **Menü** drücken, um das Menü des gewählten Kanals aufzurufen.



Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Einstellungen** aufrufen und die Taste **OK** drücken. Den Zugriffskode **1234** eingeben.



Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Diverse** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Motorregler** aufrufen und die Taste **OK** drücken.



Mit den Tasten ▲ und ▼ den Motorreglertyp aufrufen und die Taste **OK** drücken.



### Austausch des EC-Reglers

Ein EC Regler kann im Falle einer defekten Einheit jederzeit ausgetauscht werden.

Die Wahl des Kanals erfolgt mit den Tasten ◀ und ▶. Danach **Menü** drücken, um das Menü des gewählten Kanals aufzurufen.



Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Einstellungen** aufrufen und die Taste **OK** drücken. Den Zugriffskode **1234** eingeben.

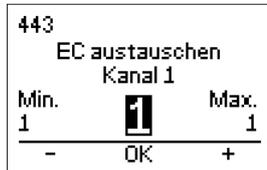
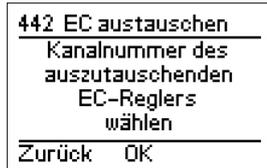
Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Diverse** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **EC austauschen** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Mit der Taste **OK** bestätigen, dass der EC-Regler ausgetauscht werden soll.

Anschließend den Kanal wählen, in dem der EC-Regler ausgetauscht werden soll.

Danach folgt eine Konfiguration wie bei der erstmaligen Inbetriebnahme; siehe den Abschnitt 3.2.1 *Konfiguration*



### Kanal hinzufügen

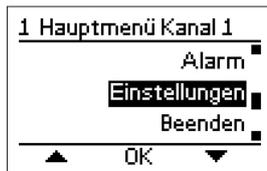
Es können jederzeit ein oder mehrere zusätzliche Kanäle zu einem vorhandenen System hinzugefügt werden, jedoch maximal insgesamt 5 Kanäle.

Die Taste **Menü** drücken, um zu den Menüs zu gelangen.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Einstellungen** aufrufen und die Taste **OK** drücken. Den Zugriffskode **1234** eingeben.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Diverse** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Kanal hinzufügen** aufrufen und die Taste **OK** drücken. Bestätigen, dass ein neuer Kanal zum System hinzugefügt werden soll. Danach folgt eine Konfiguration des hinzugefügten Kanals; siehe Abschnitt 3.2.1 *Konfiguration*.



### Sprache ändern

Wenn Sie die Sprache selbst ändern möchten, erfolgt dies im Menüpunkt **Sprache**.

Die Taste **Menü** drücken, um zu den Menüs zu gelangen.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Einstellungen** aufrufen und die Taste **OK** drücken. Den Zugriffskode **1234** eingeben.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Diverse** aufrufen und die Taste **OK** drücken.



Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Sprache** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Mit den Tasten ▲ und ▼ die gewünschte Sprache wählen und die Taste **OK** drücken.



### Werkseinstellungen wiederherstellen

Zum Zurücksetzen des gesamten MAC12-Systems den Menüpunkt **Werkseinstellung** wählen.

**ACHTUNG! Dadurch werden sämtliche Konfigurationen gelöscht, und die bisherige Konfiguration lässt sich nicht automatisch wiederherstellen.**

Die Taste **Menü** drücken, um zu den Menüs zu gelangen.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Einstellungen** aufrufen und die Taste **OK** drücken. Den Zugriffskode **1234** eingeben.

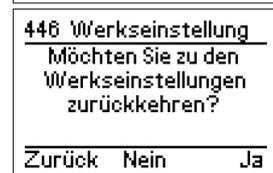


Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Diverse** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Werkseinstellung** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Die Taste **Ja** drücken, um zu Werkseinstellungen zurückzukehren.

Das MAC12-System fährt dann automatisch wieder hoch, und Sie werden aufgefordert, eine erneute *Erstmalige Inbetriebnahme von MAC12 vorzunehmen*.



### 3.2.10 Statusabfrage

Der MAC12 enthält Funktionen zur Anzeige nahezu aller Parameter der Regelung. Die Parameter werden für die einzelnen Kanäle angezeigt, einige Parameter gelten jedoch für alle Kanäle.

Mit den Tasten ◀ und ▶ erfolgt die Wahl des Kanals. Danach **Menü** drücken, um das Menü des gewählten Kanals aufzurufen.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Status** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

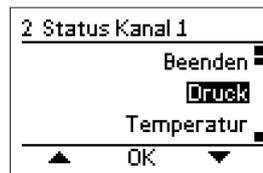


**Druck**

Anzeige relevanter Parameter für Druckwerte im gewählten Kanal.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Druck** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

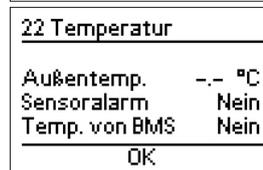
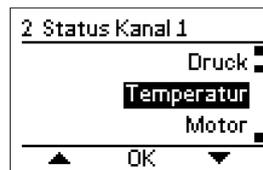
Die relevanten Parameter werden am Display angezeigt.  
Die Taste **OK** drücken, um das Statusdisplay zu verlassen.

**Temperatur**

Anzeige relevanter Parameter für Temperatur.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Temperatur** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

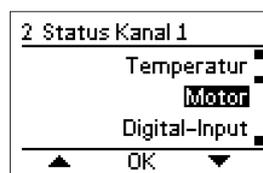
Die relevanten Parameter werden am Display angezeigt.  
Die Taste **OK** drücken, um das Statusdisplay zu verlassen.

**Motor**

Anzeige relevanter Parameter für Motor.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Motor** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

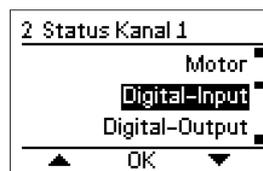
Die relevanten Parameter werden am Display angezeigt.  
Die Taste **OK** drücken, um das Statusdisplay zu verlassen.

**Digitaleingänge**

Anzeige relevanter Parameter für Digitaleingänge.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Digitaleingänge** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Die relevanten Parameter werden am Display angezeigt.  
Die Taste **OK** drücken, um das Statusdisplay zu verlassen.

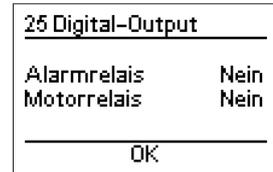
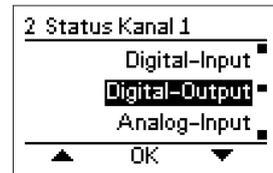


**Digitalausgänge**

Anzeige relevanter Parameter für Digitalausgänge.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Digitalausgänge** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

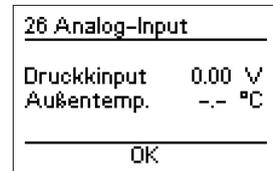
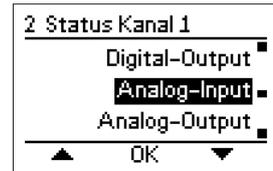
Die relevanten Parameter werden am Display angezeigt.  
Die Taste **OK** drücken, um das Statusdisplay zu verlassen.

**Analogeingänge**

Anzeige relevanter Parameter für Analogeingänge.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Analogeingänge** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

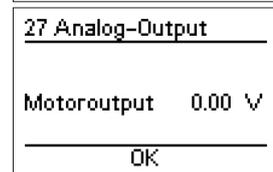
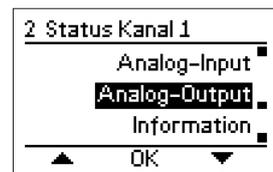
Die relevanten Parameter werden am Display angezeigt.  
Die Taste **OK** drücken, um das Statusdisplay zu verlassen.

**Analogausgänge**

Anzeige relevanter Parameter für Analogausgänge.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Analogausgänge** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Die relevanten Parameter werden am Display angezeigt.  
Die Taste **OK** drücken, um das Statusdisplay zu verlassen.

**Information**

Dieser Menüpunkt enthält zusätzliche Information über das System.

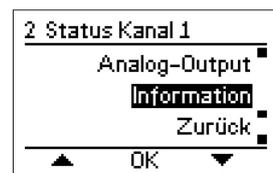
Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Information** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

**Kontakt**

Zeigt das Logo und Kontaktinformationen des Herstellers.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Kontakt** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Die Taste **OK** drücken, um das Informationsdisplay zu verlassen.

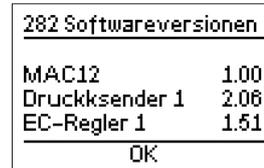


### Softwareversionen

Zeigt die Softwareversion von Einheiten, die im System erfasst wurden.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Softwareversionen** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Die Taste **OK** drücken, um das Informationsdisplay zu verlassen.



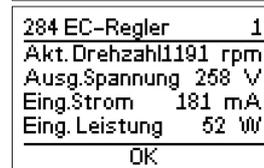
### EC-Regler

Zeigt Information über den Typ von EC-Reglern im System.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **EC-Regler** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Die Tasten ◀ und ▶ dienen zum Blättern zwischen den Informationsdisplays der EC-Regler.

Die Taste **OK** drücken, um das Informationsdisplay zu verlassen.



### Drucksensor

Zeigt den Typ Drucksensoren, die im System erfasst wurden.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Drucksensor** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Die Taste **OK** drücken, um das Informationsdisplay zu verlassen.



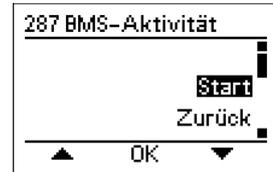
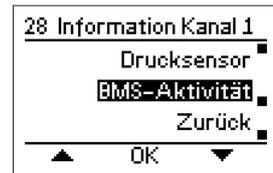
**BMS-Aktivität**

Zeigt die BMS-Aktivitäten am externen Modbus.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **BMS-Aktivität** aufrufen und die Taste **OK** drücken.

Mit den Tasten ▲ und ▼ den Menüpunkt **Einschalten** aufrufen und **OK** drücken, um BMS-Aktivität anzuzeigen.

Die Taste **OK** drücken, um das Informationsdisplay zu verlassen.

**3.2.11 Alarme**

Bei Störungen im System hat der MAC12 eine Reihe Alarme, die angeben, welche Störungen vom System erfasst wurden. Alle Alarme, abgesehen vom Versorgungsalarm, ziehen das eingebaute Alarmrelais an und schalten den Alarm-LED rechts vom Display ein.

**Alarm-LED**

Wenn der Alarm-LED aufleuchtet, wird die Ursache am Display angezeigt. Bei Alarm an mehreren Kanälen kann mit den Tasten ◀ und ▶ zwischen den Alarmen gewechselt werden.

**Anzeige aktiver Alarme**

Die Liste über Alarme kann auch manuell aufgerufen werden. Zunächst den Kanal wählen, für den eine Alarmliste angezeigt werden soll; der Abschnitt *Wahl von Kanal* enthält zusätzliche Information. Mit der Taste ▲ oder ▼ den Menüpunkt *Alarm* aufrufen. Danach die Taste **OK** drücken.



Mit der Taste ▲ oder ▼ den Menüpunkt *Aktive Alarme* aufrufen. Danach die Taste **OK** drücken.

**Anzeige von Alarmlog**

Der MAC12 speichert automatisch die letzten 10 Alarme der jeweiligen Kanäle in einem Alarmlog. Ältere Alarme werden automatisch gelöscht.

Mit der Taste ▲ oder ▼ den Menüpunkt *Alarmlog* aufrufen. Danach die Taste **OK** drücken. Der MAC12 zeigt jetzt den Alarmlog mit den neusten Alarmen oben. Mit der Taste ▲ oder ▼ zwischen den Alarmen wechseln.



## Anhang A : Alarmerläuterung

Alarmmitteilung	Erläuterung	Kommentar
<i>Hochdruckalarm!</i>	Der erfasste Druck liegt zu hoch im Verhältnis zum Intervall.	
<i>Niederdruckalarm!</i>	Der erfasste Druck liegt zu niedrig im Verhältnis zum Intervall.	
<i>Motor Überhitzungsalarm!</i>	Der Motor ist zu heiß.	Alle Motoren werden abgeschaltet.
<i>Temperaturfühler Kurzschlussalarm!</i>	Der Temperaturfühler erfasst einen Widerstandswert von fast 0 $\Omega$ . Der Fühler ist vermutlich defekt.	Schaltet die Temperaturkompensierung ab.
<i>Temperaturfühler Alarm abgeschaltet!</i>	Der Temperaturfühler erfasst einen unendlich hohen Widerstandswert. Fühler vermutlich nicht korrekt montiert oder defekt.	Schaltet die Temperaturkompensierung ab.
<i>Temperaturfühler BMS-Wert-Alarm!</i>	Die vom Temperaturfühler erfassten Werte liegen außerhalb des akzeptablen Intervalls.	Schaltet die Temperaturkompensierung ab.
<i>Drucksensor Kommunikationsalarm!</i>	MXTP kommuniziert nicht korrekt mit dem MAC12-System. Die Anschlüsse und die Konfiguration kontrollieren.	Schaltet den Motor in dem Kanal ab, wo der MXTP montiert ist.
<i>EC-Regler Unterspannungsalarm!</i>	Unter 240 VDC Spannung am EC-Regler vom DC-Link.	
<i>EC-Regler Überspannungsalarm!</i>	Über 370 VDC Spannung am EC-Regler vom DC-Link.	
<i>EC-Regler Überstromalarm!</i>	Belastungsgrenze für EC-Regler erreicht.	Reduzierte Motordrehzahl.
<i>EC-Regler Überhitzungsreduktionsalarm!</i>	Überhitzung des EC-Reglers. NTC am IGBT-Modul erfasst 90 °C oder mehr.	
<i>EC-Regler Überhitzungsstoppalarm!</i>	Überhitzung des EC-Reglers. NTC am IGBT-Modul erfasst 120 °C oder mehr.	
<i>EC-Regler MCE-Fehleralarm!</i>	MCE-Fehler. Allgemeiner Fehler am IRF-Chip.	
<i>EC-Regler Rotor blockiert Alarm!</i>	Rotor blockiert. Motor rotiert nicht wegen physischer Blockierung. Blockierung entfernen.	
<i>EC-Regler Phase-verloren-Alarm!</i>	Fehlende Phase am Motor. Die Anschlüsse zum Motor kontrollieren.	
<i>EC-Regler Kommunikationsalarm!</i>	Keine Kommunikation zum EC-Regler. Die Anschlüsse kontrollieren.	

## Anhang B : Modbus ID liste

### Input registers (16 bit integer register, read only)

#### General status på MAC12

Adress	Name	Min	Max	Unit	Scale	Information
3x0000	Pressure sensor input voltage	0	10000	mV	1	
3x0001	Outdoor temperature	-450	700	°C	0.1	
3x0002	DI "Start" active	0	1	-	-	
3x0003	DI "Motor alarm" active	0	1	-	-	
3x0004	DI "Low speed" active	0	1	-	-	
3x0005	DI "Override" active	0	1	-	-	
3x0006	Motor output voltage	0	10000	mV	1	
3x0007	DO "Alarm relay" active	0	1	-	-	
3x0008	DO "Motor start" active	0	1	-	-	
3x0009	MAC12 software ver.	100	10000	-	0.01	100 = 1.00
3x000A	Fault contents 0	0	65535	-	-	bit 0 = High pressure alarm (in any Duct) bit 1 = Low pressure alarm (in any Duct) bit 2 = DI Motor alarm bit 3 = AI Temperature sensor short bit 4 = AI Temperature sensor open bit 5 = Not used bit 6 = Modbus temperature sensor out of range bit 7 = XTP communication error (in any Duct) bit 8 = Supply voltage error
3x000B	Actual operation mode	0	3	-	-	0 = OFF / Stopped 1 = ON / High speed 2 = ON / Low speed 3 = ON / Override
3x000C	Number of Ducts	1	5	-	-	
3x000D	Not used	0	0	-	-	
3x000E	Not used	0	0	-	-	
3x000F	Not used	0	0	-	-	
3x0010	FIFO alarm log 0 - <i>newest alarm</i>	0	9	-	-	0 = No alarm 1 = High pressure alarm (in any Duct) 2 = Low pressure alarm (in any Duct) 3 = DI Motor alarm 4 = AI Temperature sensor short 5 = AI Temperature sensor open 6 = Not used 7 = Modbus temperature sensor out of range 8 = XTP communication error (in any Duct) 9 = Supply voltage error
3x0011	FIFO alarm log 1	0	9	-	-	As register 3x0010
3x0012	FIFO alarm log 2	0	9	-	-	As register 3x0010
3x0013	FIFO alarm log 3	0	9	-	-	As register 3x0010
3x0014	FIFO alarm log 4	0	9	-	-	As register 3x0010
3x0015	FIFO alarm log 5	0	9	-	-	As register 3x0010
3x0016	FIFO alarm log 6	0	9	-	-	As register 3x0010
3x0017	FIFO alarm log 7	0	9	-	-	As register 3x0010
3x0018	FIFO alarm log 8	0	9	-	-	As register 3x0010
3x0019	FIFO alarm log 9 - <i>oldest alarm</i>	0	9	-	-	As register 3x0010

Input registers (16 bit integer register, read only)						
Status of duct $N$ ( $1 \leq N \leq 5$ )						
Address	Name	Min	Max	Unit	Scale	Information
3x0N00	Actual pressure	-500	5000	Pa	1	Pressure measured in duct $N$
3x0N01	Pressure setpoint	-500	5000	Pa	1	Current pressure setpoint for duct $N$
3x0N02	Fault contents 1A	0	65535	-	-	bit 0 = High pressure alarm in duct $N$ bit 1 = Low pressure alarm in duct $N$ bit 2 = DI Motor alarm on MAC12 bit 3 = AI Temperature sensor short on MAC12 bit 4 = AI Temperature sensor open on MAC12 bit 5 = Not used bit 6 = Modbus temperature sensor out of range on MAC12 bit 7 = XTP communication error in duct $N$ bit 8 = Supply voltage error on MAC12
3x0N03	Fault contents 1B	0	65535	-	-	bit 0 = Not used bit 1 = Under voltage from EC controller in duct $N$ bit 2 = Over voltage from EC controller in duct $N$ bit 3 = Over current limit reached from EC controller in duct $N$ bit 4 = Not used bit 5 = Over heat reduce from EC controller in duct $N$ bit 6 = Over heat stop from EC controller in duct $N$ bit 7 = Hardware fault from EC controller in duct $N$ bit 8 = MCE fault from EC controller in duct $N$ bit 9 = Rotor blocked from EC controller in duct $N$ bit 10 = Motor phase lost from EC controller in duct $N$ bit 11-14 = Not used bit 15 = Communication error with EC controller in duct $N$
3x0N04	XTP software version	100	10000	-	0.01	100 = 1.00 in duct $N$
3x0N05	EC software version	100	10000	-	0.01	100 = 1.00 in duct $N$
3x0N06	Actual operation mode	0	3	-	-	0 = OFF / Stopped 1 = ON / High speed 2 = ON / Low speed 3 = ON / Override
3x0N07	Not used	0	0	-	-	
-						
3x0N0F	Not used	0	0	-	-	
3x0N10	FIFO alarm log 0 - <i>newest alarm</i>	0	32	-	-	0 = No alarm 1 = High pressure alarm in duct $N$ 2 = Low pressure alarm in duct $N$ 3 = DI Motor Alarm on MAC12 4 = AI Temperature sensor short on MAC12 5 = AI Temperature sensor open on MAC12 6 = Not used 7 = Modbus temperature sensor out of range on MAC12 8 = XTP communication error in duct $N$ 9 = Supply voltage error on MAC12 10-17 = Not used 18 = Under voltage from EC controller in duct $N$ 19 = Over voltage from EC controller in duct $N$ 20 = Over current limit reached from EC controller in duct $N$ 21 = Not used 22 = Over heat reduce from EC controller in duct $N$ 23 = Over heat stop from EC controller in duct $N$ 24 = Hardware fault from EC controller in duct $N$ 25 = MCE fault from EC controller in duct $N$ 26 = Rotor locked from EC controller in duct $N$ 27 = Motor phase lost from EC controller in duct $N$ 28-31 = Not used 32 = Communication error EC controller in duct $N$
3x0N11	FIFO alarm log 1	0	32	-	-	As register 3x0N10
3x0N12	FIFO alarm log 2	0	32	-	-	As register 3x0N10
3x0N13	FIFO alarm log 3	0	32	-	-	As register 3x0N10
3x0N14	FIFO alarm log 4	0	32	-	-	As register 3x0N10
3x0N15	FIFO alarm log 5	0	32	-	-	As register 3x0N10
3x0N16	FIFO alarm log 6	0	32	-	-	As register 3x0N10
3x0N17	FIFO alarm log 7	0	32	-	-	As register 3x0N10
3x0N18	FIFO alarm log 8	0	32	-	-	As register 3x0N10
3x0N19	FIFO alarm log 9 - <i>oldest alarm</i>	0	32	-	-	As register 3x0N10

Holding registers (16 bit integer register, read / write)							
General settings for MAC12							
Adress	Name	Min	Max	Default	Unit	Scale	Information
4x0000	Operation mode MAC12 <i>only if value is higher than the one selected by digital inputs on hardware</i>	0	3	0	-	-	0 = OFF / Stopped 1 = ON / High speed 2 = ON / Low speed 3 = ON / Override
4x0001	Not used	-	-	-	-	-	
4x0002	Pressure sensor type	0	1	0	-	-	0 = 0-10 VDC 1 = Modbus
4x0003	Pressure sensor range	0	9	5	-	-	0 = -50 to +50 Pa 1 = -500 to +500 Pa 2 = 0 to 100 Pa 3 = 0 to 150 Pa 4 = 0 to 300 Pa 5 = 0 to 500 Pa 6 = 0 to 1000 Pa 7 = 0 to 1600 Pa 8 = 0 to 2500 Pa 9 = 0 to 5000 Pa
4x0004	Temperature sensor type	0	3	0	-	-	0 = None 1 = NTC 10 kOhm 2 = NTC 22 kOhm 3 = External Modbus value (Reg. 4x0005)
4x0005	Modbus temperature	-450	700	250	°C	0.1	
4x0006	Temperature compensation enable	0	1	0	-	-	0 = OFF 1 = ON
4x0007	Temperature compensation High	-100	150	50	°C	0.1	
4x0008	Temperature compensation Low	-450	0	-100	°C	0.1	
4x0009	Temperature compensation Reduce	0	500	50	Pa	1	
4x000A	Temperature sensor adjustment	-300	300	0	°C	0.1	
4x000B	Motor controller type	0	1	0	-	-	0 = 0-10 VDC 1 = MObus
4x000C	Hardware test enable	0	1	0	-	-	0 = OFF 1 = ON
4x000D	Test alarm relay	0	1	0	-	-	0 = OFF 1 = ON <i>only if 4x000C = 1</i>
4x000E	Test motor start	0	1	0	-	-	0 = OFF 1 = ON <i>only if 4x000C = 1</i>
4x000F	Test output voltage	0	1000	0	mV	10	<i>only if 4x000C = 1</i>
4x0010	Alarm reset	0	1	0	-	-	0 = OFF 1 = RESET <i>applies to ALL ducts!</i>
4x0011	Clear alarm log	0	1	0	-	-	0 = OFF 1 = CLEAR <i>applies to ALL ducts!</i>
4x0012	Factory reset	0	1	0	-	-	0 = OFF 1 = RESET <i>only if 4x1000 = 1234</i>

Holding registers (16 bit integer register, read / write)							
Settings for duct $N$ ( $1 \leq N \leq 5$ )							
Adress	Name	Min	Max	Default	Unit	Scale	Information
4x0N00	Pressure setpoint High	0	5000	200	Pa	1	For duct $N$
4x0N01	Pressure setpoint Low	0	5000	150	Pa	1	For duct $N$
4x0N02	Pressure setpoint Override	0	5000	400	Pa	1	For duct $N$
4x0N03	Regulator $t_i$	10	4000	100	Sec	1	For duct $N$
4x0N04	Regulator $k_p$	10	250	10	%/Pa	1	For duct $N$
4x0N05	Output % max	50	100	100	%	1	For duct $N$
4x0N06	Output % min	0	50	0	%	1	For duct $N$
4x0N07	Output inverted	0	1	0	-	-	0 = OFF 1 = ON for duct $N$
4x0N08	Pressure alarm enable	0	1	1	-	-	0 = OFF 1 = ON for duct $N$
4x0N09	Pressure alarm limit	0	5000	100	Pa	1	Delta value for duct $N$
4x0N0A	Pressure alarm delay	0	1000	300	Sec	1	For duct $N$
4x0N0B	Calibrate pressure sensor	1	1	0	-	-	0 = OFF 1 = Calibrate only if $4x1000 = 1234$
4x0N0C	Operation mode for duct $N$ only if value is higher than selected by hardware or reg. 4x0000	0	3	0	-	-	0 = OFF / Stopped 1 = ON / High speed 2 = ON / Low speed 3 = ON / Override
4x0N0D	Not used	0	0	0	-	-	
4x0N0E	Not used	0	0	0	-	-	
4x0N0F	Not used	0	0	0	-	-	
4x0N0D	Alarm reset	0	1	0	-	-	0 = OFF 1 = RESET for duct $N$
4x0N0E	Clear alarm log	0	1	0	-	-	0 = OFF 1 = CLEAR for duct $N$

## Anhang C : Technische Daten

### MAC12

Parameter	Wert
Abmessungen (H x B x T)	175 x 223 x 55
Gewicht:	800 g
Versorgung:	230 VAC $\pm$ 10 % @50/60 Hz
Eigenverbrauch:	0.5W @ 230 VAC
Vorsicherung	max. 13 A
Schutzart:	IP 54
Umgebungstemperatur Betrieb	-20°C bis +40°C /kurzfristig -30°C bis +50°C
Anschlüsse:	
Modbus extern	Schraubanschluss 3 x $\leq$ 1,5 mm <sup>2</sup>
Modbus intern	Schraubanschluss 4 x $\leq$ 1,5 mm <sup>2</sup>
Übersteuerungseingang	Schraubanschluss 2 x $\leq$ 1,5 mm <sup>2</sup>
Eingang Niedrig	Schraubanschluss 2 x $\leq$ 1,5 mm <sup>2</sup>
Starteingang	Schraubanschluss 2 x $\leq$ 1,5 mm <sup>2</sup>
NTC-Eingang	Schraubanschluss 2 x $\leq$ 1,5 mm <sup>2</sup>
Drucksensor	Schraubanschluss 3 x $\leq$ 1,5 mm <sup>2</sup>
Motorregler	Schraubanschluss 2 x $\leq$ 1,5 mm <sup>2</sup>
Motorüberhitzungseingang	Schraubanschluss 2 x $\leq$ 1,5 mm <sup>2</sup>
Motorrelais (8A AC1, 3A AC3)	Schraubanschluss 2 x $\leq$ 1,5 mm <sup>2</sup>
Motorrelais (8A AC1, 3A AC3)	Schraubanschluss 3 x $\leq$ 1,5 mm <sup>2</sup>
Versorgung 230VAC	Schraubanschluss 3 x $\leq$ 2,5 mm <sup>2</sup>
Modbusprotokoll intern:	115.200 Baud, 8 Datenbits, 1 Stoppbit, gerade Parität
Modbusprotokoll extern:	Wird im Menü eingestellt
Sollwertbereich:	0 - 5000 Pa
Klassifikation:	Class II

### MXTP / MAC12XTP

Parameter	Wert
Abmessungen (H x B x T)	90 x 75 x 36
Gewicht (MXTP):	75 g
Gewicht (MAC12XTP)	80 g
Leistungsaufnahme:	0,5 W
Schutzart:	IP 54
Umgebungstemperatur Betrieb	-30 °C bis +50 °C
Anschlüsse (MXTP):	Schraubanschluss 4 x $\leq$ 1,5 mm <sup>2</sup>
Anschlüsse (MAC12XTP):	Schraubanschluss 3 x $\leq$ 1,5 mm <sup>2</sup>
Modbusprotokoll (MXTP):	115.200 Baud, 8 Datenbit, 1 Stoppbit, gerade Parität
Druckmesswertgeberausgang (MAC12XTP)	0-10 VDC, 2-10 VDC, 0-20 mA, 4-20 mA
Messbereich:	0-2500 Pa
Genauigkeit (MXTP):	0,5%*MV + 2,5 Pa *
Genauigkeit (MAC12XTP):	1,5%*MV + 0,3%*SR + 2,5 Pa *

### MAC12XTT

Parameter	Wert
Typ:	NTC 10 K $\Omega$
Messbereich:	-45 °C - +70 °C
Genauigkeit:	Bei 0 °C - 25 °C $\pm$ 0,5 °C; darüber hinaus $\pm$ 1 °C
Max. Kabellänge:	40 m @ 0,5 mm <sup>2</sup>
Schutzart:	IP54

\* MV = Measured Value (gemessener Druckwert)  
 SR = Set Measuring Range (eingestelltes Druckintervall)  
 Die Genauigkeit gilt im Temperaturbereich -20 °C - +40 °C

## Anhang D : Anschlussdiagramm, Übersicht

### Das richtige Anschlussdiagramm

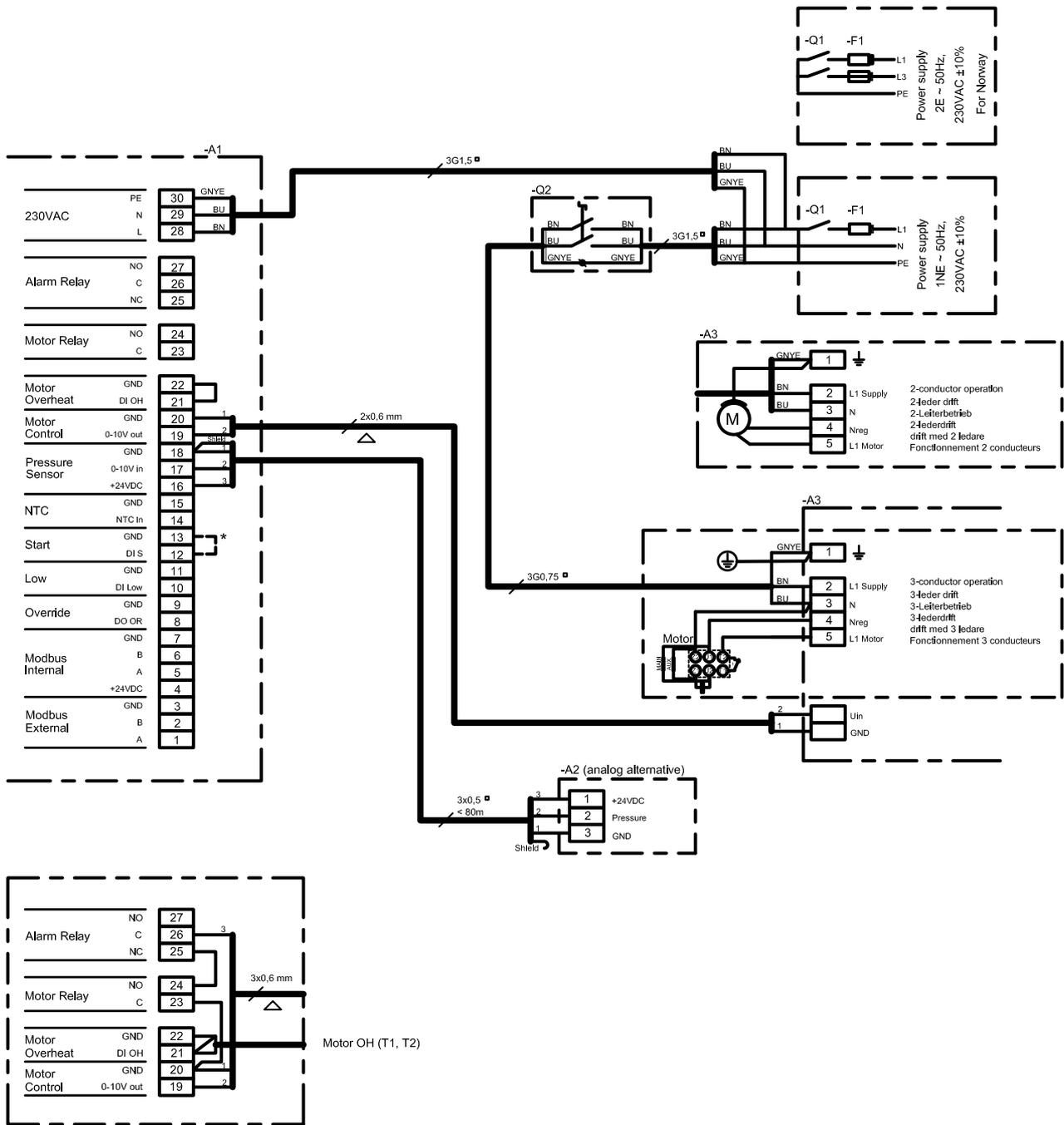
Typ	Anschlussdiagramm	
DTV/DTH/VVR (Modell Größe 160, 200, 250, 315, 400, 450)	DTVxxx-4-1	D.1
	DTVxxx-4-1EC	D.2
	DTHxxx-4-1	D.1
	DTHxxx-4-1EC	D.2
	VVRxxx-4-1	D.1
	VVRxxx-4-1EC	D.2
BESF (Modell Größe 146, 160, 180, 200, 225, 250, 280)	BESFxxx-4-1	D.1
	BESFxxx-4-1EC	D.2
	BESFxxx-4-3EC	D.3
BESB (Modell Größe 250, 315, 400, 500)	BESBxxx-4-1	D.1
	BESBxxx-4-1EC	D.2
	BESBxxx-4-3EC	D.3
Modbus	1phasig	D.4
	3phasig	D.5
FC MGE	1phasig FC	D.6
	1phasig MGE	D.7

### Erläuterung von Produktnamen

1   
  2   
  3   
  4   
  5  
**BESB500-4-3EC**

Nr.	Abkürzung, z.B.	Erläuterung	Beispiel
1	BESB	Ventilator typ	DTV, DTH, VVR, BESF, BESB
2	500	Größe	Für DTV, DTH, VVR und BESB entspricht die Zahl der Kanalabmessung
3	4	Polzahl, d.h. Drehzahl pro Minute	2 = 2800 4 = 1400
4	3	Anzahl Phasen/ Spannung	1 = 1 Phase und 230 VAC 3 = 3 Phasen und 400 VAC
5	EC	Motorregelung	Blank = keine Motorregelung FC = Frequenzwandler EC = EC-Regler

Anhang D : Anschlussdiagramm D.1

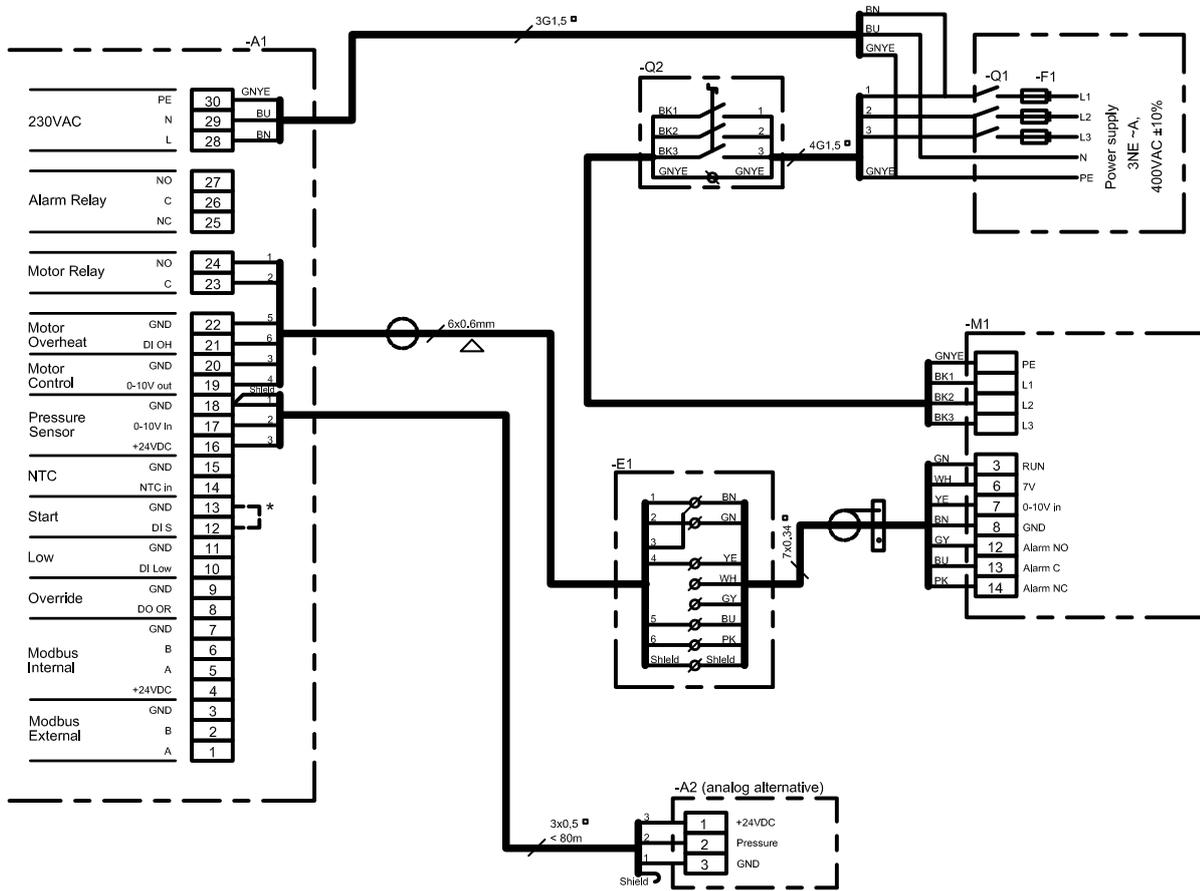


\* Hinweis! Falls kein externer Modbus benutzt wird, ist eine Verbindung herzustellen.

Buchstaben- code (IEC 757)	BK	BN	RD	YE	GN	BU	VT	GY	WH	PK	GNYE	Schirm
Leiterfarbe	schwarz	braun	rot	gelb	grün	blau hellblau	lila	grau	weiß	rosa	grün gelb	Abschir- mung

Komponentenerläuterung	
-A1	MAC12
-A2	XTP-Sensor (0-10V)
-A3	MPR-4/MPR-8
-F1	* Versicherung in Versorgungstafel
-Q1	* Versorgungsschalter an Ver- sorgungstafel
-Q2	* Wartungsschalter
* Keine EXHAUSTO-Lieferung	

Anhang D : Anschlussdiagramm D.2

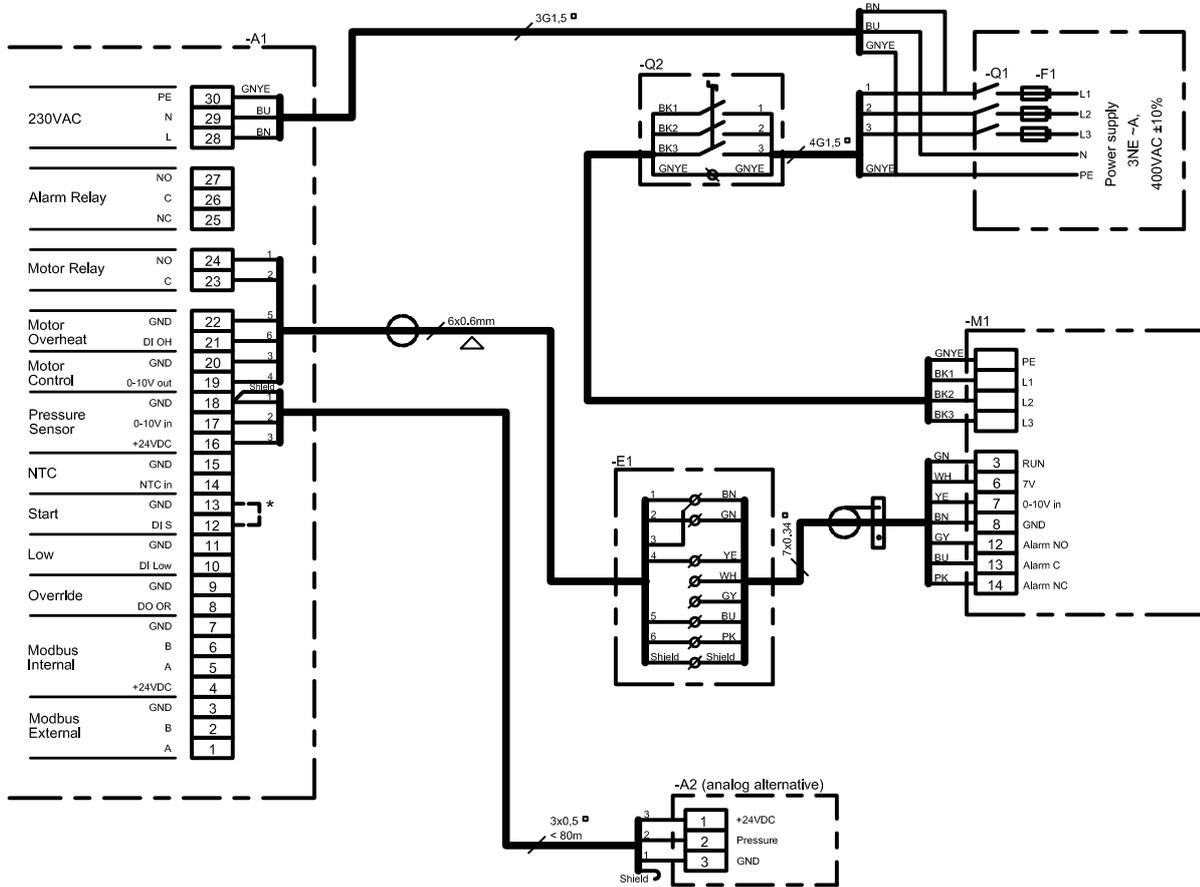


\* Hinweis! Falls kein externer Modbus benutzt wird, ist eine Verbindung herzustellen.

Buchstaben-code (IEC 757)	BK	BN	RD	YE	GN	BU	VT	GY	WH	PK	GNYE	Shield
Leiterfarbe	schwarz	braun	rot	gelb	grün	blau hellblau	lila	grau	weiß	rosa	grün gelb	Abschirmung

Komponentenerläuterung	
-A1	MAC12
-A2	XTP-Sensor (0-10V)
-E1	* Klemmenkasten
-M1	Ventilator und Motorregelung
-F1	* Versicherung in Versorgungstafel
-Q1	* Versorgungsschalter an Versorgungstafel
-Q2	* Wartungsschalter
* Keine EXHAUSTO-Lieferung	

Anhang D : Anschlussdiagramm D.3

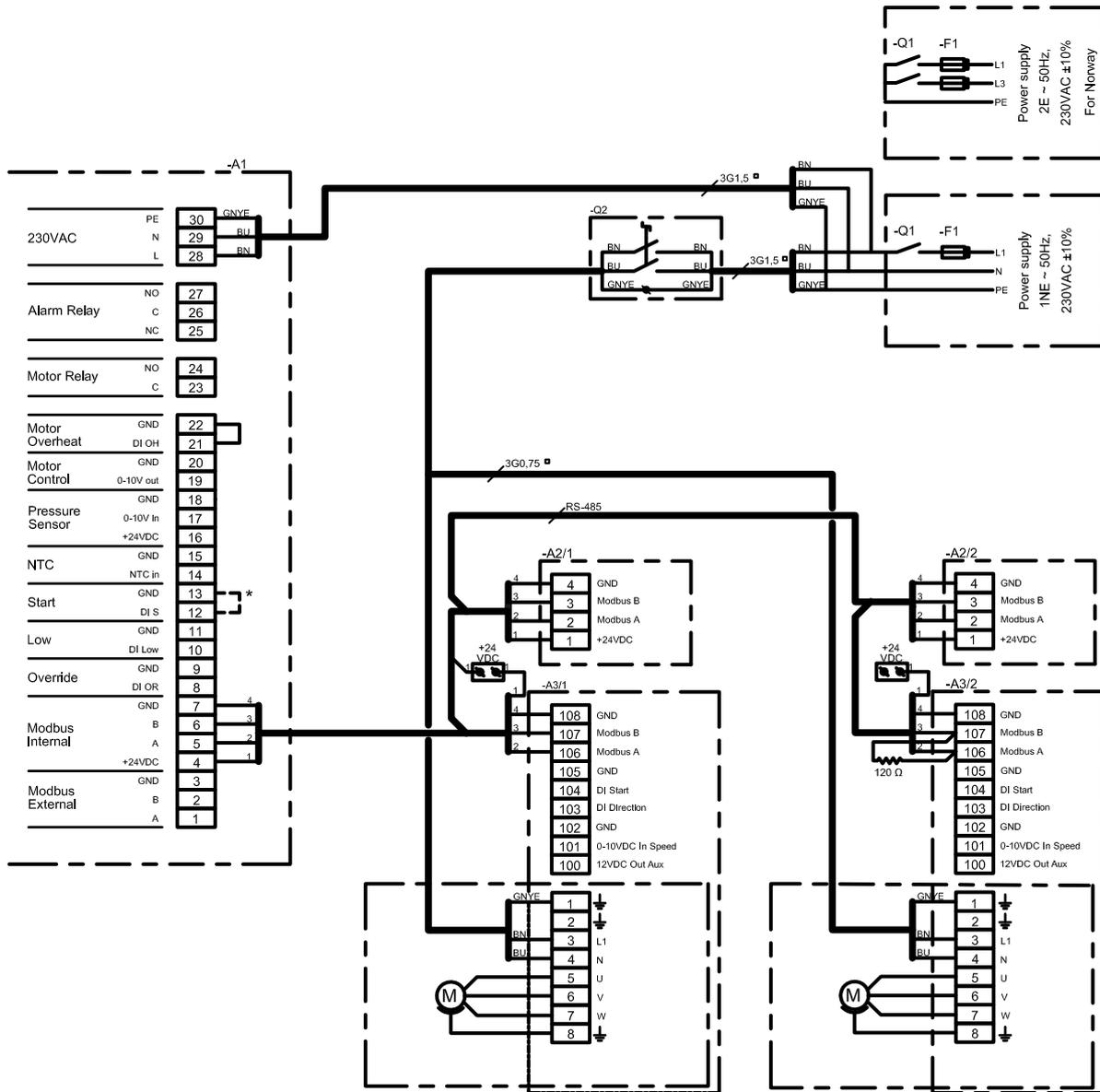


\* Hinweis! Falls kein externer Modbus benutzt wird, ist eine Verbindung herzustellen.

Buchstaben-code (IEC 757)	BK	BN	RD	YE	GN	BU	VT	GY	WH	PK	GNYE	Schirm
Leiterfarbe	schwarz	braun	rot	gelb	grün	blau hellblau	lila	grau	weiß	rosa	grün gelb	Abschirmung

Komponentenerläuterung	
-A1	MAC12
-A2	XTP-Sensor (0-10V)
-E1	* Klemmenkasten
-M1	Ventilator und Motorregelung
-F1	* Vorsicherung in Versorgungstafel
-Q1	* Versorgungsschalter an Versorgungstafel
-Q2	* Wartungsschalter
* Keine EXHAUSTO-Lieferung	

Anhang D : Anschlussdiagramm D.4



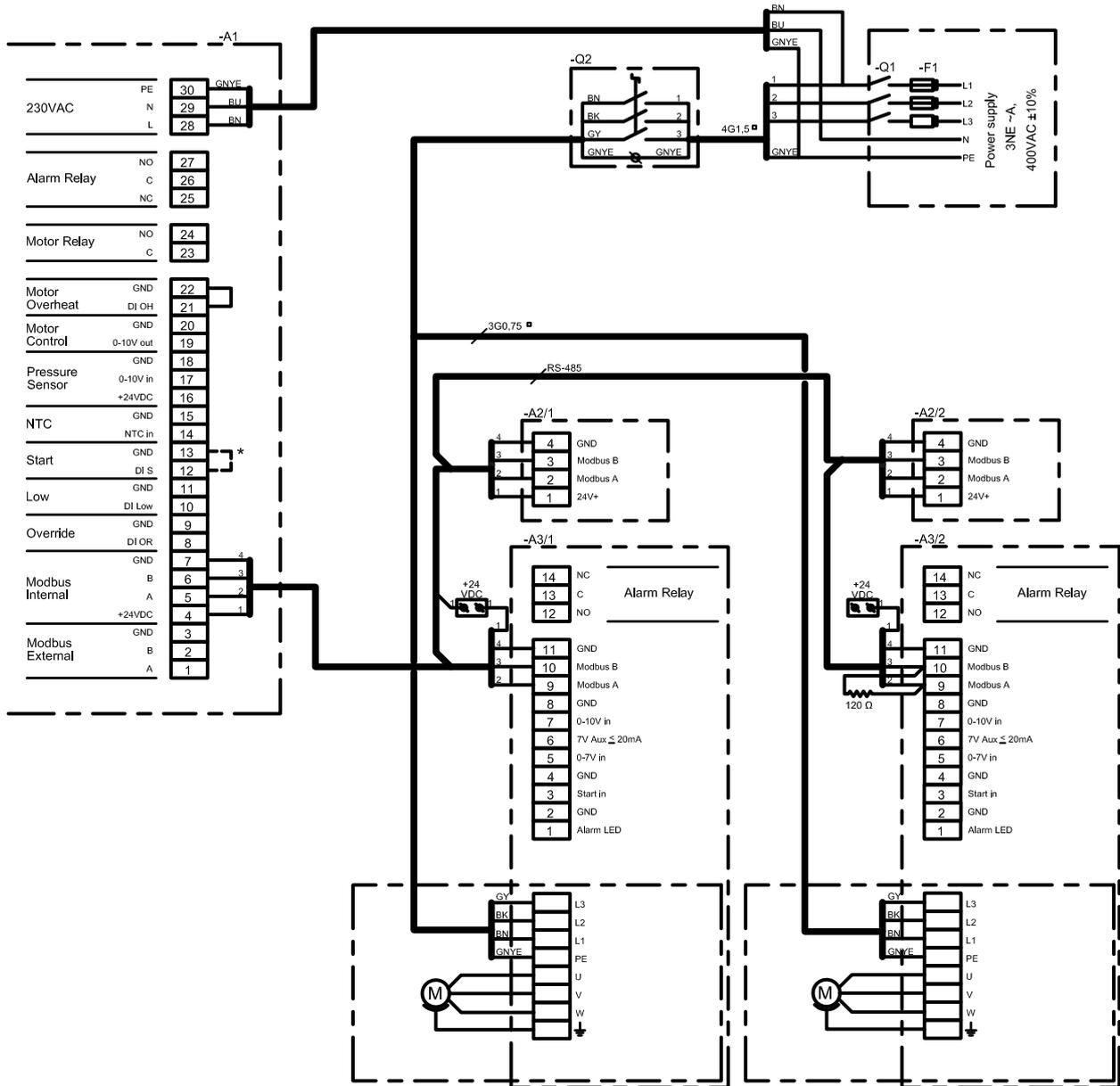
\* Hinweis! Falls kein externer Modbus benutzt wird, ist eine Verbindung herzustellen.

**Hinweis** Ein Modbuskabel ist stets mit einem Terminierungswiderstand von 120Ω an den Anschlüssen *Modbus A* und *Modbus B* sowie an der letzten Einheit am Buskabel abzuschließen. Im obigen Anschlussdiagramm ist die letzte Einheit der EC Regler-A3/2.

Buchstaben-code (IEC 757)	BK	BN	RD	YE	GN	BU	VT	GY	WH	PK	GNYE	Shield
Leiterfarbe	schwarz	braun	rot	gelb	grün	blau hellblau	lila	grau	weiß	rosa	grün gelb	Abschirmung

Komponentenerläuterung	
-A1 -A2/x -A3/x	MAC12 MXTP-Sensor (Kanal 1 ≤ x ≤ 5) EC-Regler (Kanal 1 ≤ x ≤ 5)
-F1	* Vorsicherung in Versorgungstafel
-Q1	* Versorgungsschalter an Versorgungstafel
-Q2	* Wartungsschalter
* Keine EXHAUSTO-Lieferung	

Anhang D : Anschlussdiagramm D.5



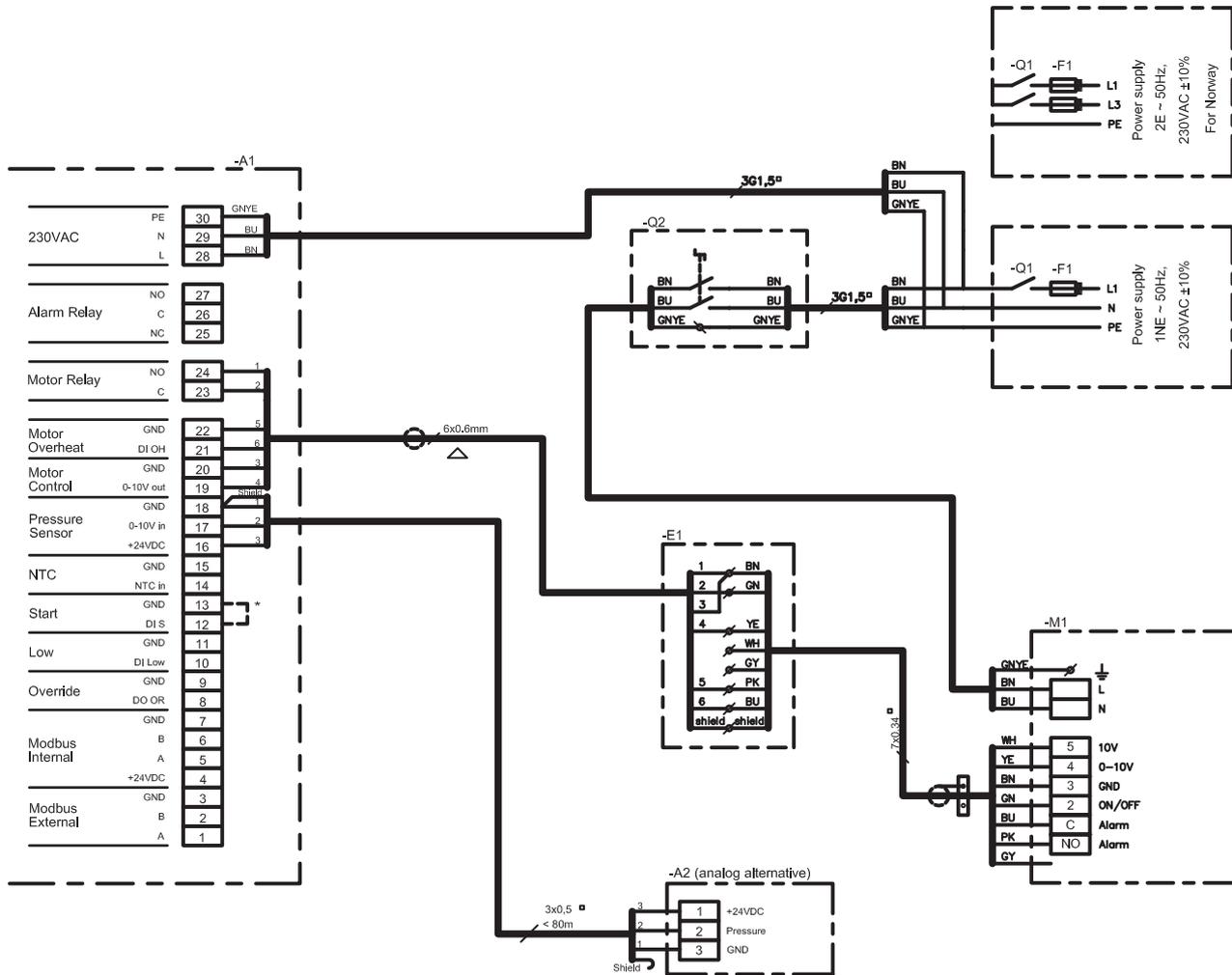
\* Hinweis! Falls kein externer Modbus benutzt wird, ist eine Verbindung herzustellen.

**Hinweis** Ein Modbuskabel ist stets mit einem Terminierungswiderstand von 120Ω an den Anschlüssen *Modbus A* und *Modbus B* sowie an der letzten Einheit am Buskabel abzuschließen. Im obigen Anschlussdiagramm ist die letzte Einheit der EC Regler-A3/2.

Buchstaben-code (IEC 757)	BK	BN	RD	YE	GN	BU	VT	GY	WH	PK	GNYE	Shield
Leiterfarbe	schwarz	braun	rot	gelb	grün	blau hellblau	lila	grau	weiß	rosa	grün gelb	Abschirmung

Komponentenerläuterung	
-A1	MAC12
-A2/x	MXTP-Sensor (Kanal 1 ≤ x ≤ 5)
-A3/x	EC-Regler (Kanal 1 ≤ x ≤ 5)
-F1	* Vorsicherung in Versorgungstafel
-Q1	* Versorgungsschalter an Versorgungstafel
-Q2	* Wartungsschalter
* Keine EXHAUSTO-Lieferung	

Anhang D : Anschlussdiagramm D.6

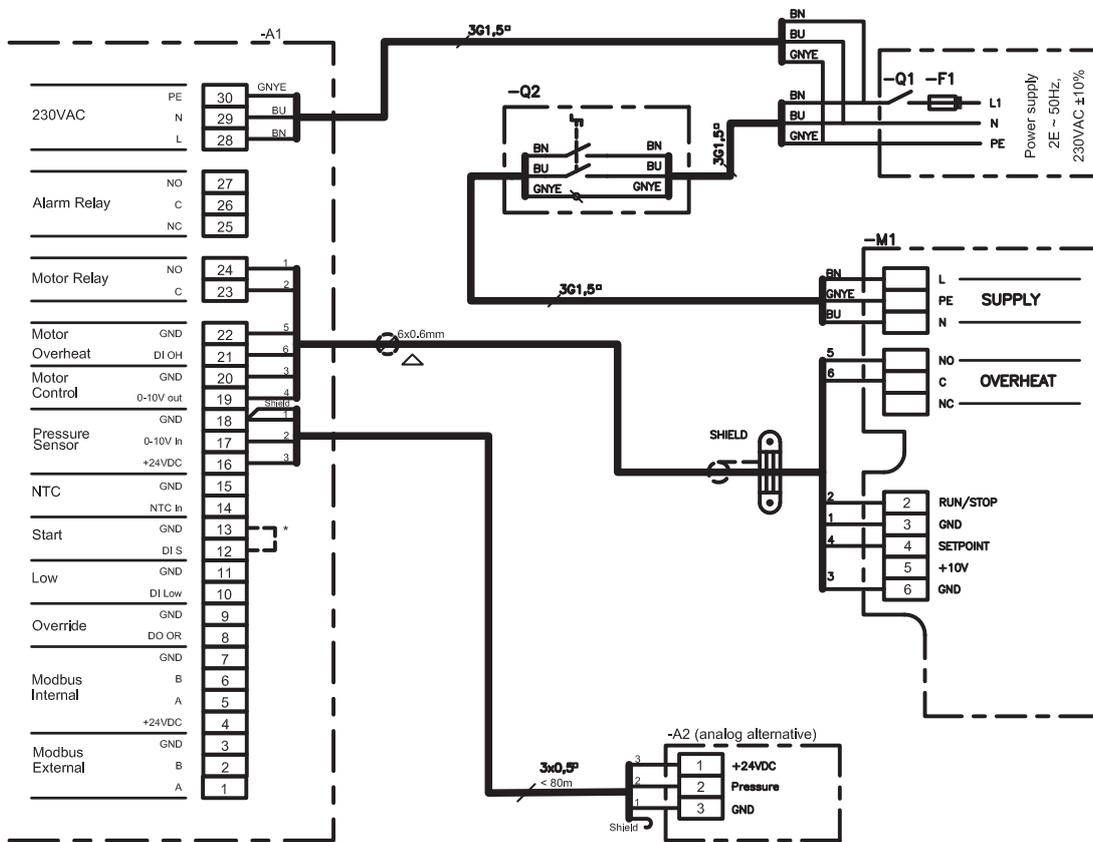


\* Hinweis! Falls kein externer Modbus benutzt wird, ist eine Verbindung herzustellen.

Buchstaben-code (IEC 757)	BK	BN	RD	YE	GN	BU	VT	GY	WH	PK	GNYE	Shield
Leiterfarbe	schwarz	braun	rot	gelb	grün	blau hellblau	lila	grau	weiß	rosa	grün gelb	Abschirmung

Komponentenerläuterung	
-A1	MAC12
-A2	MXTP-Sensor (Kanal 1)
-M1	Ventilator und Motorregelung
-F1	* Versicherung in Versorgungsstafel
-Q1	* Versorgungsschalter an Versorgungsstafel
-Q2	* Wartungsschalter
* Keine EXHAUSTO-Lieferung	

**Anhang D : Anschlussdiagramm D.7**



\* Hinweis! Falls kein externer Modbus benutzt wird, ist eine Verbindung herzustellen.

Buchstaben- code (IEC 757)	BK	BN	RD	YE	GN	BU	VT	GY	WH	PK	GNYE	Shield
Leiterfarbe	schwarz	braun	rot	gelb	grün	blau hellblau	lila	grau	weiß	rosa	grün gelb	Abschir- mung

Komponentenerläuterung	
-A1	MAC12
-A2/x	MXTP-Sensor (Kanal 1)
-M1	Ventilator und Motorregelung
-F1	* Vorsicherung in Versorgungstafel
-Q1	* Versorgungsschalter an Ver- sorgungstafel
-Q2	* Wartungsschalter
* Keine EXHAUSTO-Lieferung	





Scan code and go to addresses at  
[www.exhausto.com](http://www.exhausto.com)

---

**EXHAUSTO**